Aus der Frauenklinik der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. H. A. Hirsch

Die Bedeutung des Transmissionsfaktors für die weibliche Harninkontinenz in der urodynamischen Untersuchung

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
STEPHAN PARYS
aus Rottweil

1984

Aus der Frauenklinik der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. H. A. Hirsch

Die Bedeutung des Transmissionsfaktors für die weibliche Harninkontinenz in der urodynamischen Untersuchung

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
STEPHAN PARYS
aus Rottweil

1984

Dekan:	Professor Dr. D. Plester
1. Berichterstatter:	Professor Dr. V. M. Roemer
2. Berichterstatter:	Professor Dr. P.A. König

---

gedruckt bei H.- J. Köhler · Reprografischer Betrieb · Tübingen

Meinen Eltern

und

der kleinen Rosa

Ich möchte mich bei Herrn Prof.Dr.V.M.Roemer für die Überlassung des Themas und seine sehr freundliche und hilfreiche Unterstützung herzlich bedanken.

Ebenso möchte ich Herrn Priv.Doz.Dr.Peters für seine wertvolle Beratung danken.

Mein Dank gilt auch den Mitarbeitern des Instituts für medizinische Datenverarbeitung der Universität Tübingen.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546514_0008

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG

1.1.	Anatomie und Physiologie des weiblichen Harnblasenverschlusses.	1
1.2.	Verschiedene Formen der Harninkontinenz.	3
1.3.	Ätiologie der Streßinkontinenz.	4
1.4.	Fragestellung und Ziel der Untersuchung.	6

2. PATIENTENGUT UND METHODIK

2.1.	Allgemeines.	8
2.2.	Standardisierte Durchführung der Urethro-Zystometrie.	10
2.3.	Standardisierte Auswertung der Druckprofil-kurven.	14
2.4.	Definition urodynamischer Meßgrößen.	16
2.5.	Operative Verfahren zur Behebung der Streßinkontinenz.	17
2.6.	Patientengut.	19
2.7.	Patientengruppen.	19
2.8.	Datenerfassung und statistische Auswertung.	20

3. ERGEBNISSE

3.1.	Vergleich urodynamischer Meßgrößen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.	
3.1.1.	Urodynamische Parameter bei allen untersuchten Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.	22
3.1.2.	Urodynamische Parameter der geheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.	29

3.1.3.	Urodynamische Parameter der nicht geheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.	32
3.2.1.	Urodynamische Parameter vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.	35
3.2.2.	Veränderungen urodynamischer Parameter geheilter Frauen vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.	38
3.2.3.	Veränderungen urodynamischer Parameter nicht geheilter Frauen vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.	41
3.3.1.	Urodynamische Parameter vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik.	44
3.3.2.	Veränderungen urodynamischer Parameter geheilter Frauen vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik.	47
3.3.3.	Veränderungen urodynamischer Parameter nicht geheilter Frauen vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik.	50
3.4.	Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nicht geheilter Patientinnen.	
3.4.1.1.	Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nicht geheilter Patientinnen vor einer Inkontinenz-Operation.	53
3.4.1.2.	Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nicht geheilter Patientinnen nach einer Inkontinenz-Operation.	56
3.4.2.1.	Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nicht geheilter Patientinnen vor einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.	59
3.4.2.2.	Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nicht geheilter Patientinnen nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.	62
3.4.3.1.	Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nicht geheilter Patientinnen vor einer Diaphragmaplastik.	62
3.4.3.2.	Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nicht geheilter Patientinnen nach einer Diaphragmaplastik.	65

4. DISKUSSION

4.1. Kritische Methodendiskussion 70

4.2. Veränderungen urodynamischer Meßgrößen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation. 72

4.3. Veränderungen urodynamischer Parameter vor und ein Jahr nach verschiedenen Inkontinenz-Operationen. 77

4.4. Veränderungen urodynamischer Meßgrößen bei geheilten und nicht geheilten Patientinnen. 79

5. ZUSAMMENFASSUNG 82

1. Einleitung

1.1. Anatomie und Physiologie des weiblichen Harnblasenverschlusses

Die Vorgänge des Blasenverschlusses und der Miktion sind sehr komplex und abhängig vom Zusammenwirken verschiedener Muskelgruppen und deren ungestörter Innervation, der Beschaffenheit des periurethralen Gewebes sowie dessen Fixierung im kleinen Becken. Urethra und Blase sind als funktionelle Einheit zu betrachten (4, 33).

Die Harnblase selbst liegt auf dem vorderen Teil des trichterförmigen Musculus levator ani, der zusammen mit dem Musculus coccygeus den Boden des kleinen Beckens bildet. Die weibliche Harnröhre ist zwischen 3 und 5 cm lang und zieht im flachen Bogen unter dem unteren Symphysenrand zum Blasenboden.

Im proximalen Drittel der Urethra, am Blasenhals, gibt es keinen spezifischen "Sphincter" internus (60, 65). Die innere Längsmuskelfaserschicht des glatten Musculus detrusor vesicae setzt sich als inneres Längsmuskelbündel über den Meatus internus in die Urethra fort.

Die zirkulären Fasern der mittleren Detrusorschicht bilden eine Schleife um den Meatus internus. Der äußere Teil des Muskels setzt

sich ebenfalls schleifenförmig in die Urethra fort und bildet hier den äußeren Ringmuskel (44). Dieser Teil der Urethra liegt bei normalen anatomischen Verhältnissen innerhalb des intraabdominellen Druckbereiches (12, 17).

Im mittleren Drittel tritt die Urethra durch das Diaphragma urogenitale. Die quergestreifte Muskulatur des Musculus transversus perinei profundus bildet den willkürlich innervierten Sphincter externus.

Die anatomische Position der Urethra im kleinen Becken spielt eine wichtige Rolle für die Kontinenz. Der hintere vesikourethrale Winkel, für dessen Messung die Scipp-Linie (49) herangezogen wird, beträgt normalerweise 90 - 100 Grad (21). Bei diesen Verhältnissen wird durch den Tonus der Detrusorschleife das Trigonum vesicae gegen die vordere Zirkumferenz der Urethra gedrückt und somit der unwillkürliche Verschluß des Blasenausgangs gewährleistet (44).

Bei der Miktion weitet der Musculus detrusor vesicae den Blasenhals trichterförmig auf, indem die hinteren Längsmuskelfaserzüge im Bereich des Trigonum vesicae dessen Retraktion von der Vorderwand der Blase bewirken (44). Als funktionelles Widerlager wirkt dabei die Symphyse, an der die Urethra mit dem Ligamentum pubourethrale fixiert ist. Gleichzeitig erfolgt eine reflektorische Erschlaffung der Beckenbodenmuskulatur einschließlich des Sphincter externus.

1.2. Verschiedene Formen der Harninkontinenz

Die Harninkontinenz ist ein klinisches Symptom und Ausdruck einer Störung im Zusammenspiel von Austreibungs- und Verschlußmechanismen des unteren Harntrakts. Der unwillkürliche Harnabgang ist ein relativ häufiges Leiden. Nach Palmrich (51) werden 15 - 20 % der Patientinnen einer gynäkologischen Fachabteilung wegen dieses Leidens behandelt. In einer anderen Studie gaben von 4211 Frauen im Alter zwischen 17 und 25 Jahren 50,7 % unwillkürlichen Harnverlust an (64), so daß eine gewisse minimale Harninkontinenz bei extremen Belastungen fast als physiologisch anzusehen ist, bedingt durch das Fehlen eines anatomischen Sphinkters und durch die Kürze der Urethra. Nemir und Maddleton (48) kamen zu ähnlichen Ergebnissen.

Seit 1975 ist die Einteilung der Harninkontinenz international festgelegt (International Continence Society). Danach unterscheidet man (2, 46):

1. Streßinkontinenz.
2. Drang-(Urge)Inkontinenz
3. Reflexinkontinenz
4. Überlaufinkontinenz.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich ausschließlich mit Problemen der Streßinkontinenz aufgrund einer Urethralinsuffizienz. Unter Streßinkontinenz versteht man unwillkürlichen Harnabgang bei passiver intravesikaler Druckerhöhung, z.B. bei körperlicher Anstrengung

durch Erhöhung des intraabdominellen Drucks.

Nach Ingelman-Sundberg (35) unterscheidet man klinisch-anamnestisch drei Schweregrade der Streßinkontinenz:

Grad I: Urinabgang bei Husten, Nießen oder Lachen.
Grad II: Urinverlust bei leichter körperlicher Anstrengung, z.B. beim Gehen und Treppensteigen.
Grad III Urinverlust bereits in der Ruhe.

Die Streßinkontinenz ist Folge einer urethralen Verschlußinsuffizienz und kann operativ therapiert werden. Die Urge-Inkontinz dagegen ist Folge einer fehlgesteuerten Detrusoraktivität ("instabile bladder") und ist Domäne der medikamentösen Therapie.

1.3. Ätiologie der Streßinkontinenz

Einer der Hauptursachen der Streßinkontinenz ist die Erschlaffung der Beckenbodenmuskulatur und ein Deszensus der Genitalorgane (6, 37). Bei Patientinnen mit Descensus vaginae findet sich zwischen 35 und 40 % eine Harninkontinenz (18, 45, 61). Ein Deszensus ist jedoch keine unbedingte Voraussetzung für eine Inkontinenz. Es gibt auch Frauen ohne Senkung der Genitalorgane mit einer Belastungsinsuffizienz der Urethra (7, 4, 1).

Das Tiefertreten des Beckenbodens bewirkt ein Herausgleiten des Blasenhalses aus dem intraabdominellen Druckbereich. Als Ausdruck

dessen vergrößert sich beim lateralen Zyst-Urethrogramm der hintere vesico-urethrale Winkel (17, 20, 21). Die Verbindung zwischen Blase und Vagina durch das Septum vesico-vaginale bedingt ein gleichzeitiges Absinken des Blasenbodens beim Deszensus. Die sich zur vorderen Vaginalwand bildende Ausstülpung der Blase wird als Zystozele bezeichnet, die sich unter anderem durch das Verschwinden der Rugae an der vorderen Vaginalwand erkennen läßt.

Eine Zystozele ist jedoch keine Voraussetzung für eine Streß-Inkontinenz, es gibt sogar Patientinnen mit ausgeprägter Zystozele ohne Inkontinenz (38, 39, 51). Dafür scheint eine entsprechende Winkelbildung zwischen Urethra und Zystozele entscheidend zu sein (sogen. Quetschharnmechanismus beim Prolaps uteri) (31, 58).

Als Ursache einer Beckenbodeninsuffizienz kommen in erster Linie Geburtstraumen und mangelhafte Rückbildung schwangerschaftsbedingter Gewebeveränderungen in Betracht (5). Ein weiterer entscheidender Faktor ist die durch Adipositas bedingte vermehrte Belastung der muskulären Strukturen.

Andere Autoren (Peters und Mitarb.(55)) messen dem Urethraverschlußdruck für die Kontinenz eine größere Bedeutung zu. Eine intraabdominelle Druckerhöhung (verursacht z.B. durch Husten) überträgt sich nicht nur auf die Harnblase, sondern läßt bei normaler anatomischer Lage des Blasenhalses und der Harnröhre auch den intraluminalen Druck im intraabdominell gelegenen Anfangsteil der

Urethra ansteigen (12, 19, 52). Durch diese simultane Druckerhöhung in Blase und Harnröhre übersteigt bei Gesunden der intravesikale Druck den intraurethralen Verschlußdruck nicht.

Bei einer Beckenbodeninsuffizienz, wie sie bei einem Deszensus der Genitalorgane besteht, resultiert eine verminderte Drucküber tragung des intraabdominellen Druckzuwachses auf die Harnröhre (19, 52). Wenn dabei der intravesikale Druck den intraurethralen Verschlußdruck übersteigt, liegt eine urethrale Verschlußinsuffizienz vor.

Alter und konstitutionelle Bindegewebsschwäche spielen eine große Rolle bei der Entstehung einer Streß-Inkontinenz (5, 43). Mit zunehmendem Alter verschlechtert sich die Elastizität des Bindegewebes, der Tonus des stützenden und kontraktilen Gewebes nimmt ab. Auch wurde eine Erniedrigung des maximalen Urethraverschlußdruckes mit höherem Lebensalter festgestellt (8, 11, 53).

Das Absinken der Hormonspiegel nach der Menopause führt neben allgemeinem Turgorverlust auch zur Reduzierung der Füllung des urethralen und periurethralen Gefäßsystems (5, 47).

1.4. Fragestellung und Ziel der Untersuchung

Die simultane Urethro-Zystometrie ist heute ein fester Bestandteil der praeoperativen Inkontinenzdiagnostik. Hauptsächlich kann mit dieser Methode die Differentialdiagnose von Urge- und Streß-Inkontinenz gesichert werden. Für die mittels simultaner Urethro-

Zystometrie erstellten Profilkurven streßinkontinenter Frauen sind bisher von verschiedenen Untersuchern zahlreiche Parameter für die Auswertung der Druckkurven erstellt worden.

In dieser Arbeit erfährt der von Eberhard (10) als prozentuale vesikourethrale Drucktransmission definierte Transmissionsfaktor eine besondere Berücksichtigung. Er berechnet sich als Quotient von Druckzuwachs in der Urethra und Druckzuwachs in der Blase (s.Abb.3).

$$\frac{\Delta \text{ p Urethra}}{\Delta \text{ p Blase}} \quad X \ 100\ \%$$

Der Transmissionsfaktor gibt Auskunft über die Fähigkeit der Urethra und des periurethralen Gewebes, den in der Blase entstehenden Druckzuwachs aufzunehmen. Er ist unabhängig von absoluten Werten des Streß- und Ruheprofils, die bei verschiedenen Patientinnen sehr unterschiedlich ausfallen können.

Eine Drucktransmission von 100 % bedeutet, daß die Urethra den vollen Druckzuwachs der Blase aufnehmen kann und einem entsprechenden Gegendruck standhält. Je kleiner der Transmissionsfaktor wird, umso weniger kann die Urethra Gegendruck erzeugen und umso mehr Druck geht als stress flow in Richtung Ostium urethrae externum verloren.

Ziel dieser Arbeit war es, anhand eines größeren Patientinnenkollektives die Bedeutung des Transmissionsfaktors bei der Bewertung des Urethrastreßprofils zu untersuchen.

2. Patientinnen und Methodik

2.1. Allgemeines

Die simultane Urethro-Zystometrie ist die einzige urodynamische Methode zur Objektivierung der Urethraverschlußinsuffizienz (13).

Es gibt zahlreiche Varianten der simultanen Druckregistrierung in Blase und Urethra. Das Prinzip bei allen Messverfahren ist die gleichzeitige Registrierung der intraluminalen Druckverteilung in Blase und Urethra.

Bei den in dieser Studie untersuchten Patientinnen wurde die Perfusionsmethode nach Beck/Heidenreich (24) verwendet. Hierbei wird mit Hilfe eines Flüssigkeitsstroms, der in einem in der Urethra liegenden Katheter erzeugt wird, der Perfusionswiderstand gemessen, den die Urethra und das umliegende Gewebe auf die perfundierte Flüssigkeit ausüben.

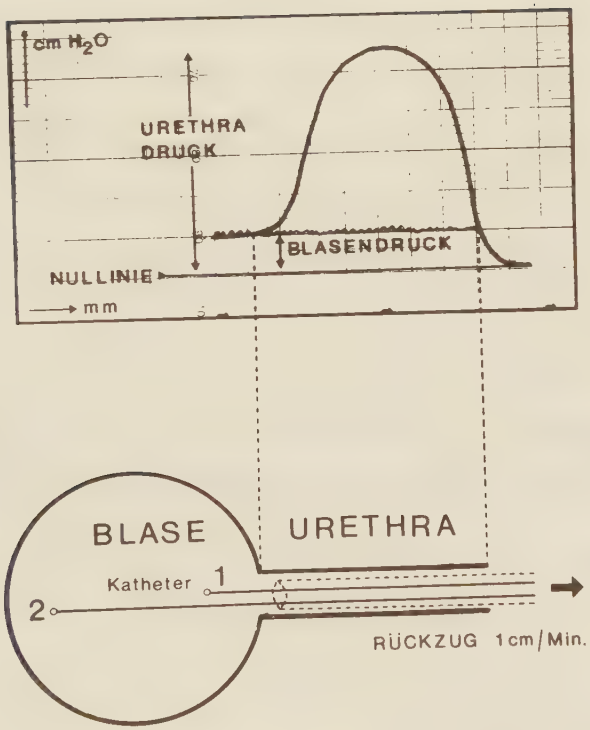


Abbildung 1: Schematische Darstellung der simultanen Druckregistrierung in Harnblase und Urethra zur Aufzeichnung des Urethra-Ruheprofils (Peters (52)).

2.2. Standardisierte Durchführung der Urethro-Zystometrie

Bei jeder Patientin werden in liegender Position 2 Katheter in die Blase eingeführt. Ein Katheter ragt in die Blase hinein, der andere liegt nahe der inneren Harnröhrenmündung (Abbildung 1). Die Katheter sind an einen Druckwandler und einen Schreiber angeschlossen.

Die Blase wird mit 100 ml isotonischer steriler Kochsalzlösung gefüllt. Mit Hilfe eines Perfusors erfolgt ein konstanter Flüssigkeitsstrom durch den zweiten Katheter. Der Katheter an der Urethramündung wird gleichmäßig mit einer Geschwindigkeit von 1 cm/Minute maschinell zurückgezogen. Dabei wird der Perfusionswiderstand, den die Urethra und das periurethrale Gewebe auf die Flüssigkeit ausüben, gemessen. Bei konstantem Papiervorschub des Schreibers von 5 cm/Minute läßt sich für jeden Abszissenpunkt der registrierten Kurve der wahre Abstand in Millimeter von der Urethramündung angeben, in dem der in der registrierten Kurve gemessene Wert mit dem Umrechnungsfaktor u = 1/5 multipliziert wird.

Der in der Blase verbleibende Katheter zeichnet die dort entstehenden Druckschwankungen auf.

Es werden bei jeder Patientin 3 Profile registriert.

1. Das Urethraruheprofil (Abbildung 2).
   Dabei wird der Harnröhrenkatheter mit konstanter Geschwindigkeit von 1 cm/Minute zurückgezogen, wobei die Patientin in

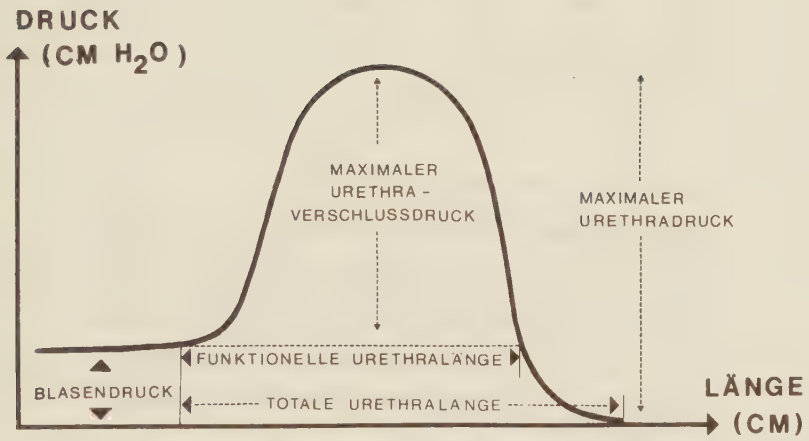


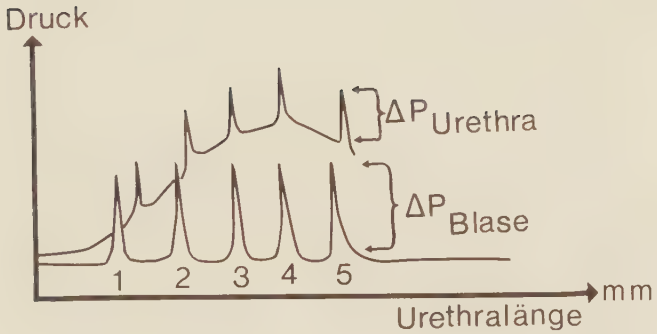
Abbildung 2: Meßgrößen des Urethra-Ruheprofils (Peters (52)).

völliger Ruhe verbleibt. In diesem Profil wird die funktionelle Urethralänge als Distanz zwischen Ostium internum (Beginn des Druckanstiegs im Ruheprofil) und dem Messpunkt nahe des Ostium externum, an dem der Urethradruck unter den Blasenruhedruck fällt, bestimmt. Der maximale Urethraverschlußdruck (max.UVD) ist der höchste in der Urethra registrierte Druck abzüglich Blasenruhedruck.

2. Streßdruckprofil beim Hustenstoß (Abbildung 3).
Beim Zurückziehen des Urethrakatheters wird die Patientin gebeten, mehrmals hintereinander kräftig zu husten. Die dabei entstehenden intraabdominellen Druckerhöhungen bewirken eine gleichzeitige Erhöhung des intraluminalen Drucks von Blase und Harnröhre.
Der durch den Hustenstoß erzeugte Druckzuwachs in der Urethra wird als Δ p Urethra bezeichnet (Abbildung 3). Der erzeugte Druckzuwachs in der Blase, der sich auf den Blasenruhedruck aufsetzt, wird als Δ p Blase bezeichnet (Abbildung 3).

3. Streßdruckprofil beim Pressversuch.
Hierbei betätigt die Patientin während der Registrierung mehrmals die Bauchpresse. Die dabei entstehenden Druckschwankungen werden in analoger Weise wie bei den Hustenstößen aufgezeichnet.

Mit Hilfe dieser Messungen kann die wichtige Differenzierung zwischen Streßinkontinenz und unkontrollierten Detrusorkontraktionen (Urge-Inkontinenz) oder einer Kombination beider



$$\text{TRANSMISSIONSFAKTOR} = \frac{\Delta P_{\text{URETHRA}}}{\Delta P_{\text{BLASE}}} \times 100$$

Abbildung 3: Messgrößen des Urethrastressprofils.

Komponenten getroffen werden.

Treten bei der Füllung der Blase pathologische Detrusorkontraktionen auf, die als Blasendruckanstieg von mehr als 15 cm H_2O in Ruhe definiert sind, so liegt eine Urge-Inkontinenz vor (8, 41). Übersteigt der Blasendruck beim Husten oder Pressen den Urethradruck, so liegt eine urethrale Insuffizienz vor. Bei der Auswertung des Urethra-Stressprofils sind quantitative Aussagen bisher nur schwer möglich. Dies liegt z.T. an der mangelnden Standardisierung des Messverfahrens. Ein Grund für diese Schwierigkeit ist das Fehlen eines geeigneten Parameters zur Beurteilung der urethralen Verschlußfunktion. Ziel dieser Arbeit war es, mit Hilfe des Transmissionsfaktors eine Messgröße zur besseren Beurteilung der Funktionstüchtigkeit der Urethra zu finden (14).

2.3. Standardisierte Auswertung der Druckprofilkurven

Von jeder Patientin wurde das Ruheprofil, das Streßprofil beim Husten und das Streßprofil beim Presen mit einem Lineal ausgemessen. Die Originalaufzeichnung einer Druckprofilkurve ist in Abbildung 4 dargestellt.

Beim Ruheprofil wurde die Höhe des Ruhedrucks entlang der Urethra in gleichbleibenden Abständen von 1 cm auf der Abszisse ausgemessen, was einem wirklichen Abstand von 2 mm in der Urethra entspricht (Abbildung 2).

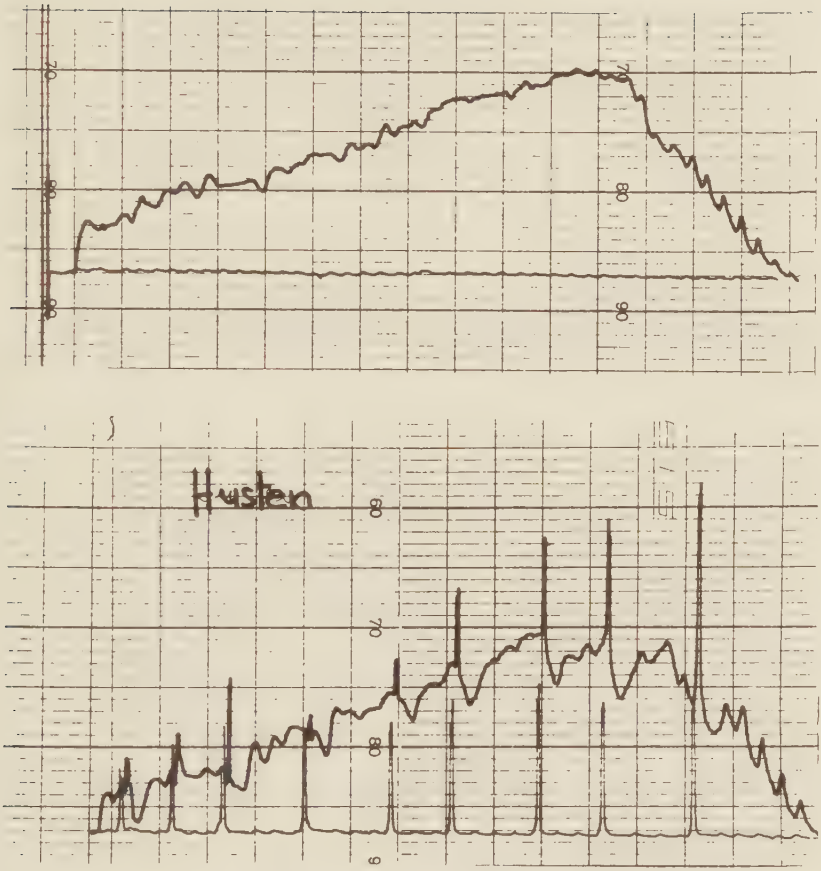


Abbildung 4: Originalaufzeichnung einer Druckprofilkurve.

Beim Streßprofil wurde der jeweilige Abstand der Hustenstöße vom Ostium urethrae internum, der dazugehörige maximale Urethradruck und der beim Husten in der Blase entstehende Druck in Millimeter gemessen (Abbildung 2 und 3). Es wurden höchstens 6 Hustenstöße ausgewertet.

Nach demselben Verfahren wurde auch das Streßprofil beim Pressversuch ausgewertet, wobei maximal 3 Pressversuche ausgemessen wurden.

Die Druckwerte wurden mit einem Lineal in Millimeter ausgemessen und auf selbst angefertigte Erhebungsbögen übertragen. Die absoluten Drucke in cm H_2O konnten dann mit Hilfe der Schreibereichzacke ermittelt werden. 1 cm in der Druckprofilkurve entspricht dabei einem Druck von 5,44 cm Wassersäule. Somit ergibt sich der in der Urethra herrschende Druck aus dem Produkt von ausgemessenem Wert und dem Umrechnungsfaktor Ud = 5,44. Die Berechnung der exakten Druckwerte mit dem Umrechnungsfaktor wurde computerintern vorgenommen.

2.4. Definition urodynamischer Messgrößen

Für das Urethraruheprofil sind folgende Messgrößen wichtig (siehe Abbildung 2):

- Ruheprofil: Harnröhrendruckmessung in Ruhe.

  Maximaler Urethradruck (cmH_2O): Maximaldruck des Urethradruckprofils.

Maximaler Urethraverschlußdruck (cmH_2O): Maximaler Urethradruck abzüglich Blasendruck.

Intravesikaler Druck (cmH_2O): Simultan gemessener Blaseninnendruck.

Funktionelle Urethralänge: Strecke, auf der der Urethradruck den Blasendruck übersteigt.

Für das Streßdruckprofil sind folgende Messgrößen wichtig (Abbildung 3):

- Streßprofil: Harnröhrendruckprofilmessung bei intraabdomineller Druckerhöhung (z.B. Husten oder Pressen).

  Druckzuwachs Δ p Urethra: Maximaler Urethradruck eines Hustenstoßes abzüglich Urethradruhedruck dieses Hustenstoßes.

  Druckzuwachs Δ p Blase: Maximaler Blaseninnendruck eines Hustenstoßes abzüglich Blasenruhedruck.

  Transmissionsfaktor: $\frac{\Delta \text{ p Urethra}}{\Delta \text{ p Blase}} \times 100\ \%$

Messdaten und Messeinheiten entsprechend der Standardisierung wie sie von der ICS (36) vorgeschlagen wurden.

2.5 Operative Verfahren zur Behebung einer Streßinkontinenz

Die heute noch am meisten verbreitete Operation zur Beseitigung der Harninkontinenz ist die vordere Kolporrhaphie zusammen mit einer Hysterektomie mit dem Ziel der Raffung des periurethralen Gewebes und der Rückverlagerung des deszendierten Blasenhalses in seine ursprüngliche Lage (Diaphragma-Plastik).

Diese Operation wird vor allem bei Frauen mit Deszensus- und Zystozelenbildung bevorzugt, um eine Wiederherstellung der ursprünglichen anatomischen Verhältnisse zu erreichen. Bei extremen Formen des Deszensus (Uterusprolaps) wird der Vaginalstumpf an das Ligamentum sacrospinale fixiert (28).

Bei Frauen ohne Deszensus oder ohne echter Zystozele (wenn die Rugae der vorderen Vaginalwand erhalten sind) empfiehlt sich ein suprapubisches Elevationsverfahren, da die hier entscheidende Anhebung des ohnehin nicht schwerwiegend tiefergetretenen Blasenhalses nicht durch Diaphragmaplastik erreicht werden kann (28).

Bei der in Tübingen angewandten, nach Hirsch modifizierten Methode der Zystourethropexie nach Marshall-Marchetti-Krantz (29) wird die Scheidenfaszie auf beiden Seiten des Blasenhalses an die Fascia obturatoria genäht. Kleinere Zystozelen werden bei dieser Operationstechnik mitbeseitigt (28).

Die urethrovesikale Suspension nach Pereyra ist eine Zusatzoperation zur vorderen Kolporrhaphie (57), bei der mit einer Spezialnadel der Blasenhals angehoben wird. Wegen häufiger Komplikationen wurde diese Operation in Tübingen wieder aufgegeben (30).

Schlingenoperationen, bei der die Blase durch Kunststoff oder lyophilisierte Durabänder angehoben wird, werden bevorzugt bei Rezidivinkontinenz und enger Vagina angewendet.

2.6. Patientengut

Ausgewertet wurden die urodynamischen Befunde von 230 Frauen mit Streßinkontinenz, die sich in den Jahren 1977 - 1980 in der Universitäts-Frauenklinik in Tübigen einer Inkontinenzoperation unterzogen.

Von diesen Frauen wurden prae- und 1 Jahr postoperativ simultane urethrozystometrische Druckprofile nach der Perfusionsmethode (Heidenreich (24)) registriert.

Bei 135 Patientinnen wurde eine Diaphragmaplastik zusammen mit einer vaginalen Hysterektomie vorgenommen; bei 30 Patientinnen wurde zusätzlich eine urethrovesikale Suspension nach Pereyra durchgeführt. 65 Patientinnen wurden nach Marshall-Marchetti-Krantz in der Tübinger Modifikation nach Hirsch (29) operiert.

Aus Tabelle 1 wird der Schweregrad der Harninkontinenz nach klinischen Angaben vor einer Operation ersichtlich.

Tabelle 2 zeigt die Altersverteilung, Parität, Größe und Gewicht des Patientenkollektivs.

2.7. Patientengruppen

Um die Veränderungen des Transmissionsfaktors in Abhängigkeit von der Operationsmethode und dem Operationserfolg näher zu untersuchen, wurden die Patientinnen in 2 Gruppen unterteilt. In der ersten

Gruppe werden urodynamische Messgrößen prae-und 1 Jahr postoperativ verglichen. In der zweiten Gruppe werden urodynamische Parameter der geheilten Patientinnen mit denen der nicht geheilten Patientinnen verglichen.

2.8. Datenerfassung und statistische Auswertung

Die Messdaten der Druckprofile wurden auf selbst angefertigte Erhebungsbögen übertragen. Alle Daten wurden auf Lochkarten übertragen, elektronisch überprüft und auf Magnetband formatisiert. Zur Datenanalyse entwickelte Herr Prof.Dr.V.M.Roemer eigene Computerprogramme.*)

Die gesamte Datenanalyse erfolgte im Institut für Medizinische Datenverarbeitung der Universität Tübingen auf dem IBM-System 370/135.*)

Es zeigte sich bei der Auswertung der Daten, daß nahezu alle Verteilungen der urodynamischen Parameter nicht normal verteilt waren, weshalb die Signifikanzprüfungen computerintern mit dem verteilungsunabhängigen Man-Whitney-U-Test durchgeführt wurden.

*) Herrn Prof.Dr.Roemer und den Mitarbeitern des Institutes für Medizinische Datenverarbeitung der Universität Tübingen möchte ich für die ausgezeichnete Unterstützung bei der statistischen Datenanalyse herzlich danken.

OPERATIONS-ART	ANZAHL DER FÄLLE	SCHWEREGRAD DER HARNINKONTINENZ NACH INGELMAN-SUNDBERG		
	N	I°	II°	III°
MARSHALL-MARCHETTI-KRANTZ	65	45	11	9
DIAPHRAGMA-PLASTIK	135	59	60	16

Tabelle 1: Schweregrad der Harninkontinenz nach INGELMAN-SUNDBERG bei 200 Frauen vor einer Inkontinenz-Operation.

OPERATIONS-ART	ANZAHL DER FÄLLE	ALTER (Jahre)	PARITÄT (kg)	GEWICHT
MARSHALL-MARCHETTI-KRANTZ	65	48,6	2,1	66,6
DIAPHRAGMA-PLASTIK	135	48,2	3,4	66,7

Tabelle 2: Mittelwerte für Alter, Parität und Gewicht von 200 Frauen vor einer Inkontinenz-Operation.

3. Ergebnisse

3.1. Vergleich urodynamischer Messgrößen vor und 1 Jahr nach einer Inkontinenzoperation

3.1.1. Urodynamische Parameter bei allen untersuchten Frauen vor und 1 Jahr nach einer Inkontinenzoperation

Da die Patientinnen während der Registrierung der Druckprofilkurven in willkürlichen Abständen Hustenstöße ausführten, wurden zunächst die mittleren Abstände der einzelnen Hustenstöße von der inneren Urethramündung bestimmt. Sie wurden getrennt für 230 Frauen vor einer Inkontinenzoperation und für 174 Frauen nach einer Inkontinenzoperation ermittelt.

Aus Tabelle 3 und 4 wird ersichtlich, daß die mittleren Abstände der verschiedenen Hustenstöße von der Urethramündung in beiden Gruppen annähernd identisch sind. Bei der statistischen Auswertung zeigte der Vergleich der einzelnen Entfernungen keine signifikanten Unterschiede.

Der erste Hustenstoß befindet sich im Mittel 3 mm vom Ostium urethrae internum entfernt. Bei einer mittleren Gesamtlänge der bei den Streßprofilen gemessenen funktionellen Urethralänge von 21 mm liegt damit der erste Hustenstoß im proximalen Drittel der Urethra. Der zweite Hustenstoß liegt mit durchschnittlich 4,9 mm Entfernung ebenfalls im proximalen Drittel der Urethra. Der dritte, der vierte und der fünfte Hustenstoß kommen im mittleren Drittel der funktionellen Urethralänge zur Registrierung. Der sechste Husenstoß mit 14,9 mm Distanz befindet sich im distalen Urethradrittel.

Provokationstest	mittlerer Abstand in der Profilkurve (mm)	Abstand vom Ostium urethrae internum (mm)
Hustenstoß	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$
1	15,0 ± 12,2	3 ± 2,4
2	24,5 ± 13,0	4,9 ± 2,6
3	35,5 ± 15,4	7,1 ± 3,1
4	46,2 ± 15,3	9,2 ± 3,1
5	60,0 ± 18,9	12 ± 3,8
6	74,6 ± 22,6	14,9 ± 4,5
Pressversuch		
1	15,4 ± 10,5	3,1 ± 2,1
2	31,4 ± 14,3	6,3 ± 2,9
3	49,1 ± 20,4	9,8 ± 4,1

Tabelle 3: Mittlere Abstände der Hustenstöße von der inneren Urethramündung bei 230 Frauen vor einer Inkontinenz-Operation.

Provokationstest	mittlerer Abstand in der Profilkurve (mm)	Abstand vom Ostium urethrae internum (mm)
Hustenstoß	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$
1	14,4 ± 11,6	2,9 ± 2,3
2	25,1 ± 12,6	5,0 ± 2,5
3	35,9 ± 13,3	7,2 ± 2,7
4	49,0 ± 13,6	9,8 ± 2,7
5	62,4 ± 16,0	12,5 ± 3,2
6	77,0 ± 19,7	15,4 ± 3,9
Pressversuch		
1	14,6 ± 11,7	2,9 ± 2,3
2	30,1 ± 13,6	6,0 ± 2,7
3	49,1 ± 18,0	9,8 ± 3,6

Tabelle 4: Mittlere Abstände der Hustenstöße von der inneren Urethramündung bei 174 Frauen nach einer Inkontinenz-Operation

Aus messtechnischen Gründen ist der distale Urethraabschnitt am schwierigsten zu beurteilen, da hier die Artefakthäufigkeit in den Druckprofilkurven bei der Perfusionsmethode zunimmt. Deshalb ist lediglich nur ein Wert für den distalen Teil der Urethra aufgezeichnet.

Abbildung 5 zeigt die urodynamischen Parameter bei allen 230 untersuchten Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenzoperation unabhängig von der angewandten Op-Technik.

Der im Ruheprofil ermittelte maximale Urethraverschlußdruck steigt signifikant von 52,7 cmH_2O vor der Operation auf 55,7 cmH_2O nach der Operation an. Dies bedeutet, daß durch eine Inkontinenzoperation der intraluminale Druck in der Urethra in Ruhe ansteigt. Die Stelle in der Urethra, an der der maximale Urethraverschlußdruck auftritt, gemessen als Entfernung der Druckspitze von der inneren Urethramündung, verschiebt sich von 11,0 mm vor der Operation auf 12,0 mm nach einer Inkontinenzoperation.

Die vesiko-urethrale Drucktransmission ist vor einer Inkontinenzoperation im proximalen Teil der Urethra am größten. Der Transmissionsfaktor beträgt beim ersten Hustenstoß 48 %, beim zweiten

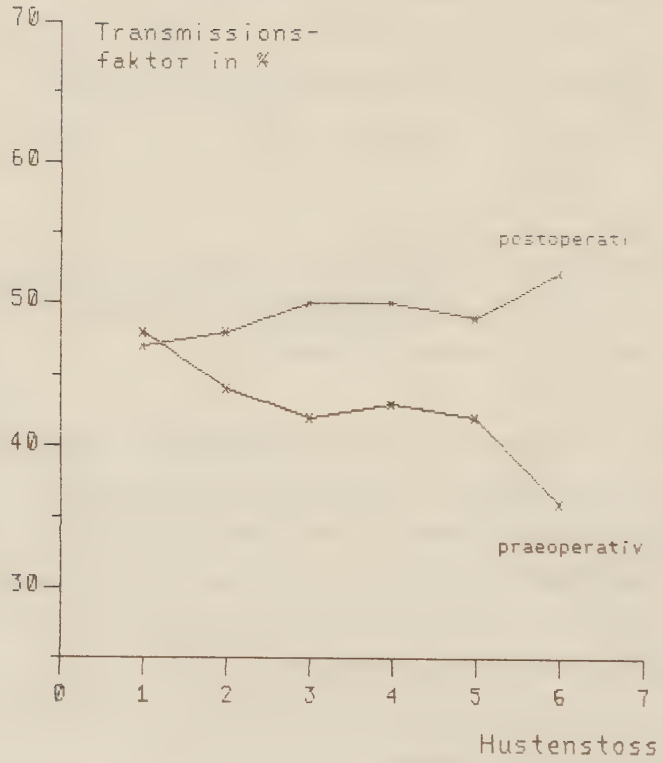


Abbildung 5: Transmissionsfaktoren von 230 Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tab. 5 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
		$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	48 ± 30	47 ± 29	ns
	2	44 ± 27	48 ± 32	ns
	3	42 ± 27	50 ± 35	<0,05
	4	43 ± 35	50 ± 40	<0,05
	5	42 ± 32	49 ± 29	<0,05
	6	36 ± 29	52 ± 55	<0,05
PRESSVERS.	1	62 ± 34	61 ± 28	ns
	2	54 ± 33	58 ± 29	ns
	3	45 ± 34	59 ± 34	<0,05
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		52,7 ± 18,0	55,7 ± 17,3	<0,05
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD(mm)		11,0 ± 4,2	12,0 ± 4,6	<0,05

Tabelle 5: Urodynamische Parameter von 230 Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.

Hustenstoß 44 %. Im mittleren Drittel fällt die Drucktransmission auf 42 % ab und erreicht im distalen Teil der Urethra mit 36 % ihren niedrigsten Wert.

Nach einer Inkontinenzoperation ändern sich die Transmissionsfaktoren im proximalen Drittel der Harnröhre nicht wesentlich. Die Unterschiede sind auch statistisch nicht signifikant. Im mittleren Drittel dagegen ergeben sich deutliche Unterschiede mit einer Verbesserung der Drucktransmission beim dritten Hustenstoß mit 42 % vor der Operation auf 50 % nach der Operation und beim vierten Hustenstoß von 43 % vor der Operation auf 50 % nach der Operation. Der deutlichste Anstieg des Transmissionsfaktors erfolgt im distalen Drittel der Urethra beim sechsten Hustenstoß von 36 % auf 52 % nach der Operation.

Die Unterschiede der Transmissionsfaktoren vor und nach einer Inkontinenzoperation sind für die Hustenstöße 3-6, also für das mittlere und distale Drittel der Urethra, statistisch signifikant.

Erfolgt die intraabdominelle Druckerhöhung durch Pressen, so liegt die Registrierung des ersten Pressversuchs im mittel 3,1 mm vom Urethraanfang entfernt und kommt damit im ersten Drittel der Urethra zu liegen. Ebenfalls im ersten Drittel findet sich der zweite Pressversuch mit 6,3 mm. Der dritte Pressversuch mit 9,8 mm wird im mittleren Drittel aufgezeichnet.

Bei den Pressversuchen liegen die Werte für die Transmissionsfaktoren bei allen Untersuchten durchschnittlich deutlich höher als bei den

Hustenstößen. Die Ursache hierfür dürfte dem langsameren und kontinuierlicheren intraabdominellen Druckanstieg bei den Pressversuchen sein, der sich auf die Druckmessung artefaktfreier überträgt als bei den Hustenstößen. Im proximalen Drittel beträgt die Drucktransmission praeoperativ 62 % und ändert sich auch postoperativ nicht wesentlich. Beim dritten Pressversuch, der im mittleren Drittel der Urethra gemessen wird, ergibt sich hingegeben ein hochsignifikanter Anstieg des Transmissionsfaktors von praeoperativ 45 % auf postoperativ 59 %.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die wesentliche Verbesserung der Drucktransmission nach einer Inkontinenzoperation im mittleren Drittel der Urethra erfolgt.

3.1.2. Urodynamische Parameter der geheilten Frauen vor und 1 Jahr nach einer Inkontinenzoperation

Um festzustellen, ob sich die Transmissionsfaktoren bei Patientinnen, die nach der Operation geheilt sind, von denen der rezidivinkontinenten Patientinnen unterscheiden, wurden diese beiden Gruppen getrennt analysiert. Bei den nach einer Operation geheilten 164 Frauen wurde ein mittlerer maximaler Urethraverschlußdruck von 55 cmH_2O gefunden, der sich statistisch nicht vom postoperativen Wert mit 57,1 cm H_2O unterschied. Im Vergleich zum Gesamtkollektiv liegen die Werte für den maximalen Urethraverschlußdruck sowohl prae-als auch postoperativ höher. Der Ort des max.UVD verschiebt sich um durchschnittlich 1,2 mm in einen distaleren Urethraabschnitt.

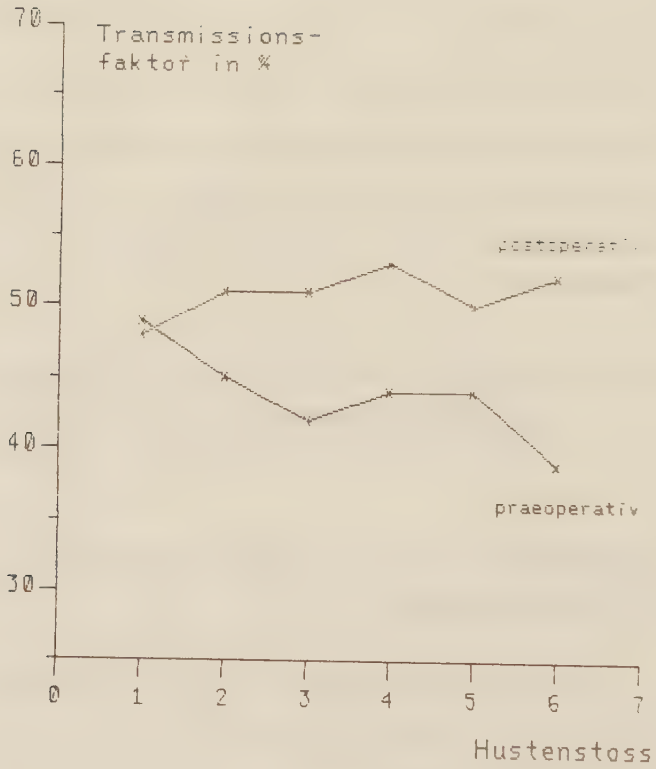


Abbildung 6: Transmissionsfaktoren von 164 geheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tab. 6 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
		$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	49 ± 30	48 ± 30	ns
	2	45 ± 27	51 ± 33	< 0,05
	3	42 ± 26	51 ± 35	< 0,05
	4	44 ± 36	53 ± 42	< 0,05
	5	44 ± 35	50 ± 30	< 0,05
	6	39 ± 32	52 ± 60	ns
PRESSVERS.	1	63 ± 35	62 ± 26	ns
	2	54 ± 31	61 ± 30	-
	3	44 ± 31	62 ± 35	< 0,05
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		55,0 ± 19,5	57,1 ± 17,7	ns
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		10,9 ± 4,2	12,1 ± 4,2	< 0,05

Tabelle 6: Urodynamische Parameter von 164 geheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.

Bezüglich der Transmissionsfaktoren zeichnet sich im wesentlichen eine ähnliche Entwicklung wie beim Gesamtkollektiv der untersuchten Patientinnen ab. Vor allem im mittleren Urethradrittel zeigten sich deutliche Erhöhungen der Transmissionsfaktoren, die postoperativ noch höher lagen als beim Gesamtkollektiv. So nahm der Transmissionsfaktor bei den geheilten Frauen beim vierten Hustenstoß von 44 % vor der Operation auf 53 % nach der Operation zu (Abbildung 6). Auch im distalen Urethradrittel stiegen die Transmissionsfaktoren von 39 % auf 52 % an. Die Veränderungen beim zweiten bis fünften Hustenstoß, also im proximalen und mittleren Urethradrittel, waren statistisch signifikant unterschiedlich.

Auch in dieser Gruppe bestätigte sich die wahrscheinlich auf die Registriermethode zurückzuführende bessere Zunahme der Transmissionsfaktoren bei den Pressversuchen. Beim dritten Pressversuch im mittleren Drittel der Urethra stieg der Transmissionsfaktor von praeoperativ 44 % auf postoperativ 62 % hochsignifikant an.

3.1.3. Urodynamische Parameter der nichtgeheilten Frauen vor und 1 Jahr nach einer Inkontinenzoperation

In Abbildung 7 sind die urodynamischen Messgrößen für 66 rezidivinkontinente Patientinnen dargestellt.

Hierbei fällt vor allem auf, daß die Transmissionsfaktoren nach der Operation im proximalen und mittleren Teil der Urethra abgenommen haben. Der Transmissionsfaktor sinkt beim zweiten Hustenstoß von

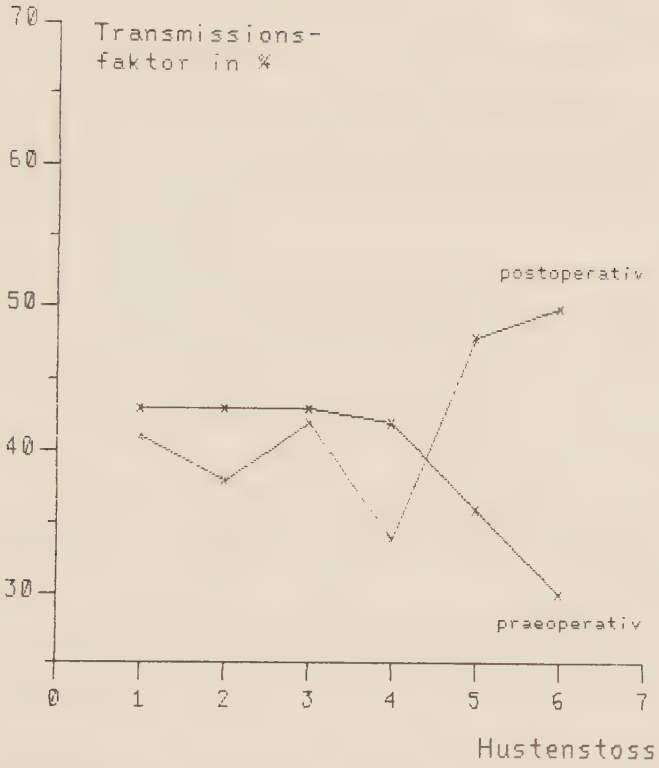


Abbildung 7: Transmissionsfaktoren von 66 rezidivkontinenten Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 7 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	P
HUSTENSTOSS	1	43 ± 28	41 ± 26	ns
	2	43 ± 27	38 ± 25	ns
	3	43 ± 28	42 ± 32	ns
	4	42 ± 33	34 ± 21	ns
	5	36 ± 23	48 ± 26	ns
	6	30 ± 21	50 ± 23	ns
PRESSVERS.	1	59 ± 29	56 ± 30	ns
	2	52 ± 35	47 ± 21	-
	3	43 ± 39	46 ± 22	ns
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_20)		46,8 ± 12,3	50,6 ± 15,7	ns
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		11,1 ± 3,8	11,8 ± 5,6	ns

Tabelle 7: Urodynamische Parameter von 66 rezidivinkontinenten Frauen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenz-Operation.

43% auf 38 % nach der Operation. Beim vierten Hustenstoß fällt er von 42 % auf 34 % ab.

Auch bei den Pressversuchen wird deutlich, daß sich die Drucktransmission bei dieser Patientengruppe verschlechtert. Beim ersten und zweiten Pressversuch nimmt der Transmissionsfaktor ab, lediglich beim dritten Pressversuch steigt er geringgradig von 43 auf 46 % an.

Der maximale Urethraverschlußdruck liegt in dieser Gruppe bei 46,8 cmH_2O vor der Operation und bei 50,6 cmH_2O nach der Operation. Das Druckmaximum verschiebt sich in der Urethra von 11,1 mm auf 11,8 mm Distanz vom Ostium urethrae internum.

Alle praeoperativ und postoperativ verglichenen Werte erweisen sich als statistisch nicht signifikant.

3.2.1. Urodynamische Parameter vor und 1 Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation

Um den Einfluß der einzelnen Operationsverfahren auf den Transmissionsfaktor näher zu analysieren, wurde eine Auswahl nach den einzelnen Operationsarten getroffen.

Bei den 65 nach Marshall-Marchetti-Krantz operierten Frauen zeigte sich ein signifikanter Anstieg des Transmissionsfaktors im mittleren Urethraabschnitt (Abbildung 8). Der Transmissionsfaktor erhöhte sich beim vierten Hustenstoß von praeoperativ 39 % deutlich

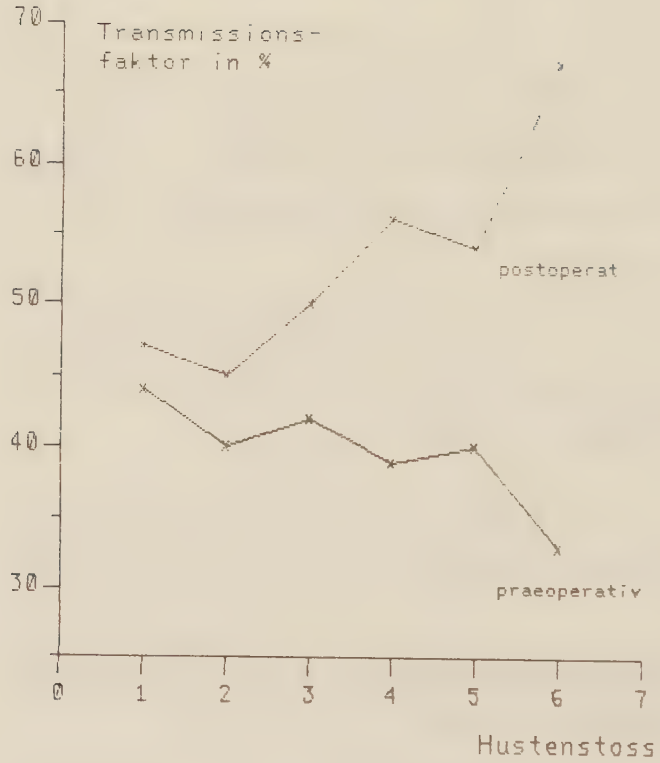


Abbildung 8: Transmissionsfaktoren von 65 Frauen vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 8 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
		$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	44 ± 23	47 ± 26	ns
	2	40 ± 23	45 ± 36	ns
	3	42 ± 24	50 ± 40	ns
	4	39 ± 32	56 ± 52	< 0,05
	5	40 ± 34	54 ± 27	< 0,05
	6	33 ± 20	67 ± 33	--
PRESSVERS.	1	61 ± 29	63 ± 29	ns
	2	52 ± 29	64 ± 33	--
	3	46 ± 29	62 ± 40	< 0,05
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		54,2 ± 18,0	61,1 ± 18,5	< 0,05
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		11,8 ± 4,3	12,9 ± 4,6	ns

Tabelle 8: Urodynamische Parameter von 65 Frauen vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.

auf 56 % nach der Operation, beim fünften Hustenstoß stieg er von 40 % auf 54 %. Auch bei den Pressversuchen steigt der Transmissionsfaktor im mittleren Urethradrittel von 46 % auf 62 % an.

Der maximale Urethraverschlußdruck erhöhte sich signifikant durch die Operation von 54,2 cmH_20 auf 61,1 cmH_20. Dieser Druck fand sich praeoperativ 11,8 mm, postoperativ 12,9 mm in der Urethra nach dem initialen Druckanstieg.

Auch bei den nach Marshall-Marchetti-Krantz operierten Frauen sind die Transmissionsfaktoren vor der Operation im ersten Drittel der Urethra am größten und nehmen nach der Operation nur wenig zu, während sie im mittleren Drittel deutlich zunehmen und größer werden als im ersten Drittel der Harnröhre.

3.2.2. Veränderung urodynamischer Parameter geheilter Frauen vor und 1 Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation

Um festzustellen, ob der Transmissionsfaktor Abhängigkeiten vom Heilerfolg zeigt, wurde für jedes Operationsverfahren eine getrennte Analyse für geheilte und nicht geheilte Patientinnen vorgenommen.

Bei 47 geheilten Frauen nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation nahmen die Transmissionsfaktoren im Bereich der mittleren Urethra sowohl beim Pressen als auch beim Husten signifikant zu

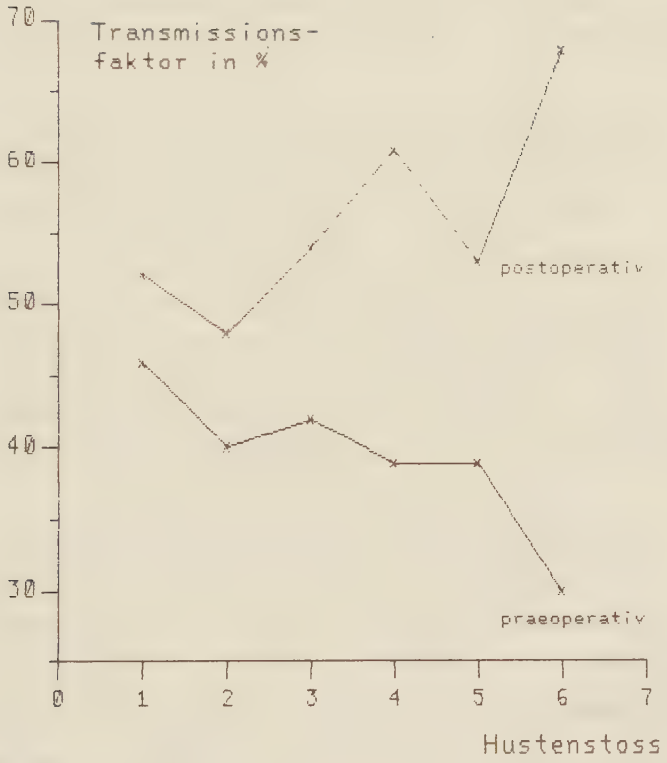


Abbildung 9: Transmissionsfaktoren von 47 geheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.

Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 9 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR	PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	P
HUSTENSTOSS 1	46 ± 23	52 ± 28	ns
2	40 ± 25	48 ± 40	ns
3	42 ± 25	54 ± 45	ns
4	39 ± 35	61 ± 46	< 0,05
5	39 ± 37	53 ± 25	--
6	30 ± 19	68 ± 46	--
PRESSVERS. 1	56 ± 27	65 ± 24	ns
2	50 ± 27	67 ± 35	--
3	45 ± 28	67 ± 43	< 0,05
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)	57,7 ± 18,9	66,2 ± 18,5	< 0,05
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)	12,6 ± 4,4	12,7 ± 3,9	ns

Tabelle 9 : Urodynamische Parameter von 47 geheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.

(Abbildung 9). Die Drucktransmission vergrößerte sich in dieser Gruppe beim vierten Hustenstoß von 39 % auf 61 %, beim dritten Pressversuch von 45 % auf 67% nach der Operation. Die Anzahl der fünften und sechsten Hustenstöße war so gering, daß sie für eine statistische Analyse nicht mehr in Frage kamen.

Der maximale Druckanstieg im Ruheprofil lag in dieser Gruppe bei 57,7 cmH_20 vor der Operation und 66,2 cmH_20 nach der Operation. Der Ort des maximalen Urethraverschlußdrucks blieb unverändert.

Insgesamt ist auffallend, daß die Drucktransmission und der maximale Urethraverschlußdruck bei den erfolgreich nach Marshall-Marchetti-Krantz operierten Patientinnen am deutlichsten in allen untersuchten Gruppen verbessert wird.

3.2.3. Veränderungen urodynamischer Parameter nichtgeheilter Frauen vor und 1 Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.

Bei den 18 nichtgeheilten Patientinnen nach einer Zystourethropexie verhielten sich die Transmissionsfaktoren ähnlich wie bei den übrigen rezidivinkontinenten Frauen. Die Drucktransmission verschlechterte sich nach der Operation. So nahm sie in dieser Patien tengruppe beim vierten Hustenstoß von 40 % auf 36 % nach der Operation ab (Abbildung 11). Der Rückgang der Transmissionsfaktoren zeigte

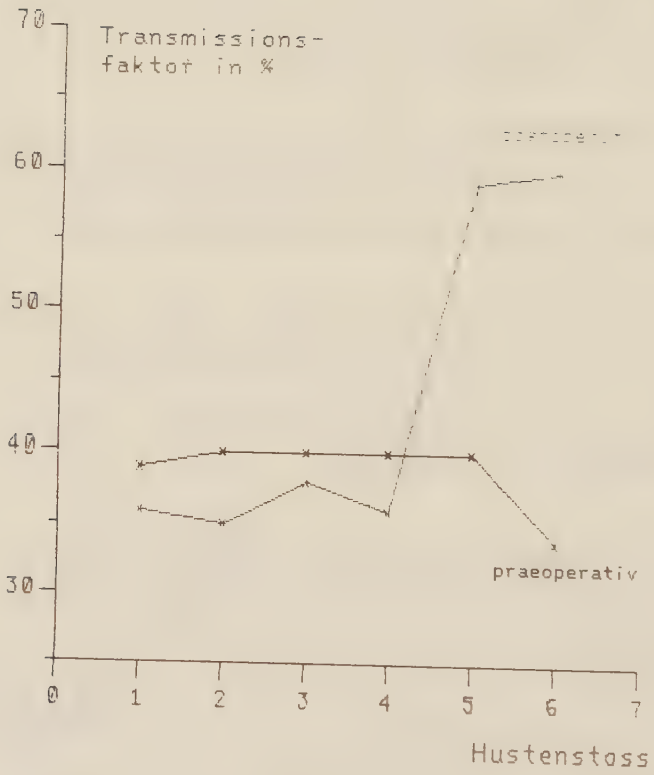


Abbildung 10: Transmissionsfaktoren von 18 nichtgeheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 10 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
		$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	39 ± 23	36 ± 18	ns
	2	40 ± 21	35 ± 24	ns
	3	40 ± 23	38 ± 22	ns
	4	40 ± 27	36 ± 31	ns
	5	40 ± 27	59 ± 37	--
	6	34 ± 23	60 --	--
PRESSVERS.	1	62 ± 31	59 ± 40	ns
	2	54 ± 31	54 ± 23	--
	3	39 ± 22	42 ± 19	ns
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		45,9 ± 12,6	50,3 ± 15,0	ns
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		10,1 ± 3,5	13,2 ± 5,9	> 0,05

Tabelle 10: Urodynamische Parameter von 18 nichtgeheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.

sich auch in den Pressversuchen. Wegen der relativ kleinen Fallzahl der nichtgeheilten Patientinnen konnten die statistischen Testverfahren teilweise nicht mehr durchgeführt werden.

Interessant ist, daß die Werte für den maximalen Urethraverschlußdruck bei den nichtgeheilten Patientinnen praeoperativ und postoperativ erheblich unter denen der geheilten Frauen liegen. So beträgt der Wert des maximalen Urethraverschlußdruckes vor der Operation 45,9 cmH_20, nach der Operation 50,3 cmH_20. Diese Beobachtung wurde 1981 von Peters und Roemer publiziert (56). Der Urethraabschnitt des maximalen Urethraverschlußdruckes verändert sich von 10,1 mm praeoperativ auf 13,2 mm postoperativ deutlicher als bei anderen Gruppen rezidivinkontinenter Frauen und liegt distaler als bei den geheilten nach Marshall-Marchetti-Krantz operierten Patientinnen.

3.3.1. Urodynamische Parameter vor und 1 Jahr nach einer Diaphragmaplastik

Wurde als Inkontinenzoperation eine vordere Kolporrhaphie in Verbindung mit einer vaginalen Hysterektomie durchgeführt, änderten sich die 1 Jahr nach dem Eingriff gemessenen Transmissionsfaktoren im Gegensatz zu den nach Marshall-Marchetti-Krantz operierten Patientinnen nicht wesentlich. Patientinnen, die zusätzlich eine urethrovesikale Suspension nach Pereyra erhielten, sind in Tabelle 11 nicht aufgeführt. Wie aus Abbildung 11 hervorgeht, waren die Transmissionsfaktoren bei den 135 Frauen vor der Diaphragmaplastik wie bei

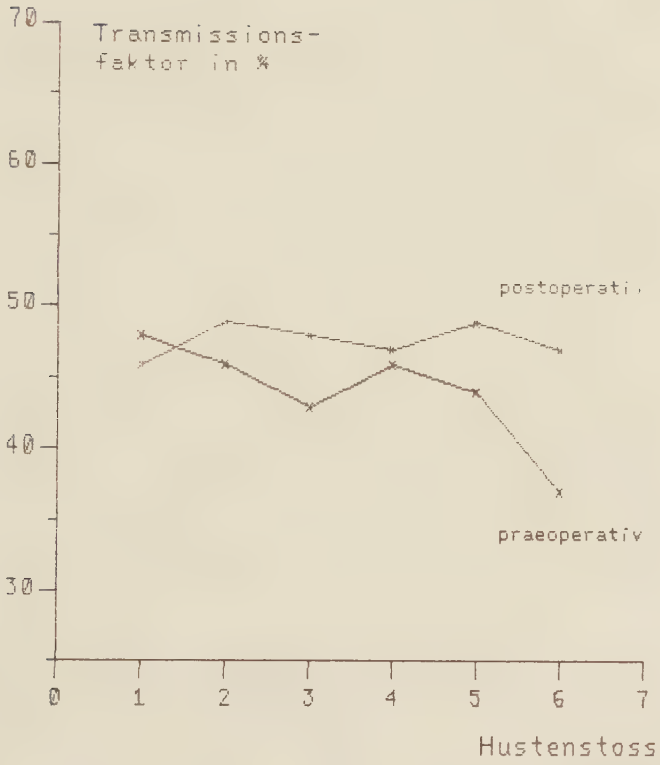


Abbildung 11: Transmissionsfaktoren von 135 Frauen vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 11 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
		$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	48 ± 31	46 ± 29	ns
	2	46 ± 28	49 ± 30	ns
	3	43 ± 28	48 ± 32	ns
	4	46 ± 36	47 ± 35	ns
	5	44 ± 32	49 ± 31	ns
	6	37 ± 34	47 ± 32	ns
PRESSVERS.	1	63 ± 36	59 ± 26	ns
	2	56 ± 34	55 ± 27	--
	3	45 ± 36	58 ± 32	$< 0,05$
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		53,1 ± 18,0	54,4 ± 16,0	ns
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		10,6 ± 4,1	11,7 ± 4,5	$< 0,05$

Tabelle 11: Urodynamische Parameter von 135 Frauen vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik.

allen praeoperativ untersuchten Patientinnen im proximalen Urethradrittel am höchsten. Beim ersten Hustenstoß betrug er 48%.

Nach der Operation erhöhten sich die Transmissionsfaktoren nicht wesentlich und es zeigte sich eine nahezu identische Drucktransmission in allen Urethraabschnitten, die an keiner Stelle größer als 50 % wurde. Alle Unterschiede zwischen praeoperativ und postoperativ erhobenen Werten waren statistisch nicht signifikant. Lediglich beim dritten Pressversuch ergab sich ein signifikanter Anstieg von 45 % auf 58 %.

Auch der maximale Urethraverschlußdruck im Ruheprofil zeigte eine nur minimale Anhebung von 53,1 cmH_2O vor der Operation auf 54,4 cmH_2O nach der Operation. Der Ort des maximalen Urethraverschlußdrucks verschob sich signifikant von 10,6 mm vor der Operation auf 11,7 mm nach der Operation.

3.3.2. Veränderung urodynamischer Parameter geheilter Frauen vor und 1 Jahr nach einer Diaphragma-Plastik

Bei den 93 nach einer vorderen Kolporrhaphie geheilten Patientinnen verhielten sich die Transmissionsfaktoren im wesentlichen wie beim Gesamtkollektiv der Patientinnen, die sich dieser Operation unterzogen (s.Abb.12).

Die Transmissionsfaktoren waren hier vor der Operation im

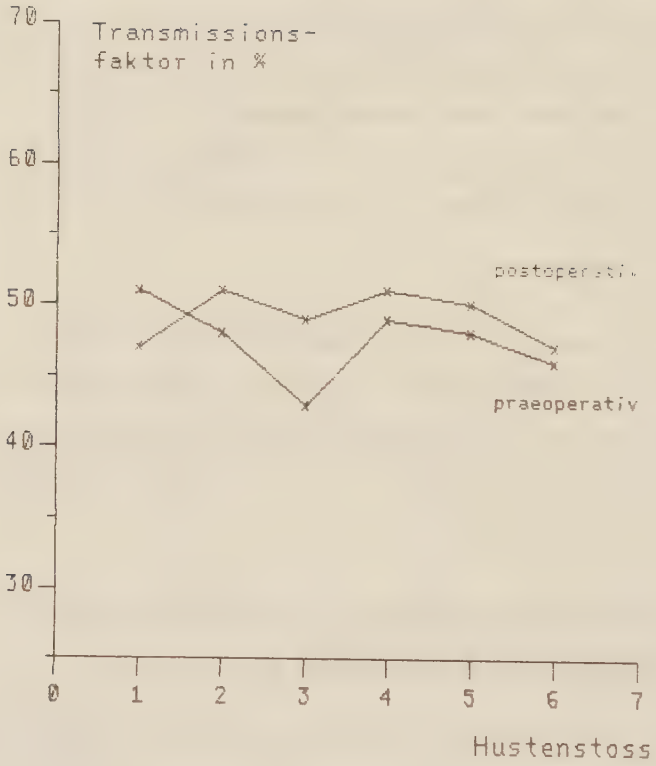


Abbildung 12: Transmissionsfaktoren von 93 geheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik. Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 12 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR	PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
	$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS 1	51 ± 33	47 ± 30	ns
2	48 ± 29	51 ± 31	ns
3	43 ± 27	49 ± 31	ns
4	49 ± 37	51 ± 38	ns
5	48 ± 37	50 ± 33	ns
6	46 ± 40	47 ± 34	ns
PRESSVERS. 1	67 ± 44	61 ± 27	ns
2	57 ± 33	57 ± 28	--
3	44 ± 30	59 ± 33	< 0,05
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_20)	55,5 ± 19,9	55,5 ± 15,8	ns
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)	10,2 ± 4,2	11,8 ± 4,2	< 0,05

Tabelle 12: Urodynamische Parameter von 93 geheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik.

proximalen Urethradrittel mit 51 % beim ersten Hustenstoß am höchsten und nahmen nach der Operation im mittleren Urethradrittel geringfügig zu, zeigten jedoch sowohl praeoperativ wie postoperativ keine signifikanten Unterschiede und lagen für alle Urethraabschnitte in ihren Absolutwerten dicht beieinander.

Die maximalen Urethraverschlußdrucke waren mit 55,5 cmH_20 vor und nach der Operation identisch. Die Lokalisation der Druckspitze in der Urethra veränderte sich von 10,2 mm vor der Operation auf 11,8 mm Distanz vom Ostium urethrae internum nach der Operation.

3.3.3. Veränderung urodynamischer Parameter nichtgeheilter Frauen vor und 1 Jahr nach einer Diaphragma-Plastik

Die Tendenz zur Verschlechterung der Transmissionsfaktoren nach der Operation bei den rezidivinkontinenten Frauen bestätigte sich auch in der Gruppe der 42 nach einer Diaphragma-Plastik nichtgeheilten Frauen (s.Abb. 13).

Allerdings waren auch hier die Unterschiede nur gering und damit statistisch nicht signifikant. Die deutlichste Abnahme zeigte die Transmission beim vierten Hustenstoß, die sich von 41 % auf 33 % verschlechterte.

Der maximale Urethraverschlußdruck lag mit 48,0 cmH_20 bzw. 50,9 cmH_20 nach der Operation deutlich niedriger als bei den geheilten Patientinnen.

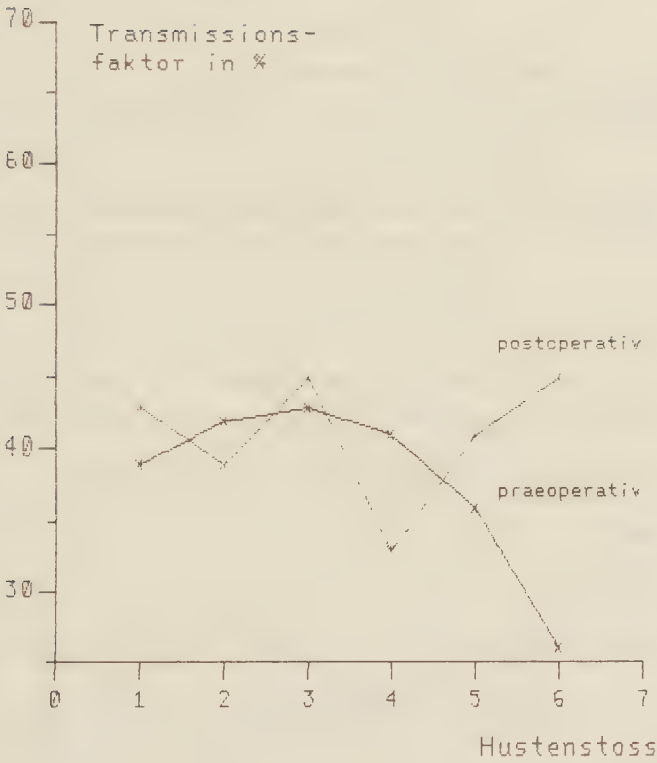


Abbildung 13: Transmissionsfaktoren von 42 nichtgeheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 13 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		PRAE-OPERATIV	POST-OPERATIV	U-TEST
		$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	39 ± 23	43 ± 27	ns
	2	42 ± 27	39 ± 24	ns
	3	43 ± 30	45 ± 38	ns
	4	41 ± 35	33 ± 16	ns
	5	36 ± 19	41 ± 21	--
	6	26 ± 17	45 ± 25	--
PRESSVERS.	1	56 ± 29	52 ± 23	ns
	2	53 ± 37	44 ± 20	--
	3	47 ± 47	51 ± 24	ns
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		48,0 ± 12,1	50,9 ± 16,7	ns
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		11,6 ± 3,9	11,5 ± 5,3	ns

Tabelle 13: Urodynamische Parameter von 42 nichtgeheilten Frauen vor und ein Jahr nach einer Diaphragmaplastik.

Der mittlere Abstand des maximalen Urethraverschlußdrucks von der Urethramündung zeigte prae- und postoperativ keine wesentlichen Unterschiede.

3.4. Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nichtgeheilter Patientinnen

3.4.1.1. Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nichtgeheilter Patientinnen vor einer Inkontinenzoperation

Um festzustellen, ob sich urodynamische Messgrößen von Patientinnen, die durch eine Inkontinenzoperation geheilt wurden, von denen unterscheiden, bei denen auch nach der Operation die Harninkontinenz bestehen blieb, wurden Gruppenunterteilungen nach den Heilerfolgen vorgenommen.

Bei den 230 praeoperativ untersuchten Frauen war nur der Transmissionsfaktor beim ersten Hustenstoß der später geheilten Patientinnen mit einem Wert von 50 % höher als bei den später nicht geheilten Patientinnen, bei denen er beim ersten Hustenstoß lediglich 43 % betrug (Abbildung 14). Alle anderen Transmissionsfaktoren waren statistisch nicht signifikant unterschiedlich. Somit bietet der bei der Perfusionsmethode bestimmte Transmissionsfaktor keine sichere praeoperative Möglichkeit zur Beurteilung der Heilungschancen.

Dagegen ergaben die Druckbestimmungen im Ruheprofil eindeutigere Ergebnisse. Der maximale Urethraverschlußdruck ist vor der Operation bei den später geheilten Frauen mit 54,9 cmH_2O signifikant

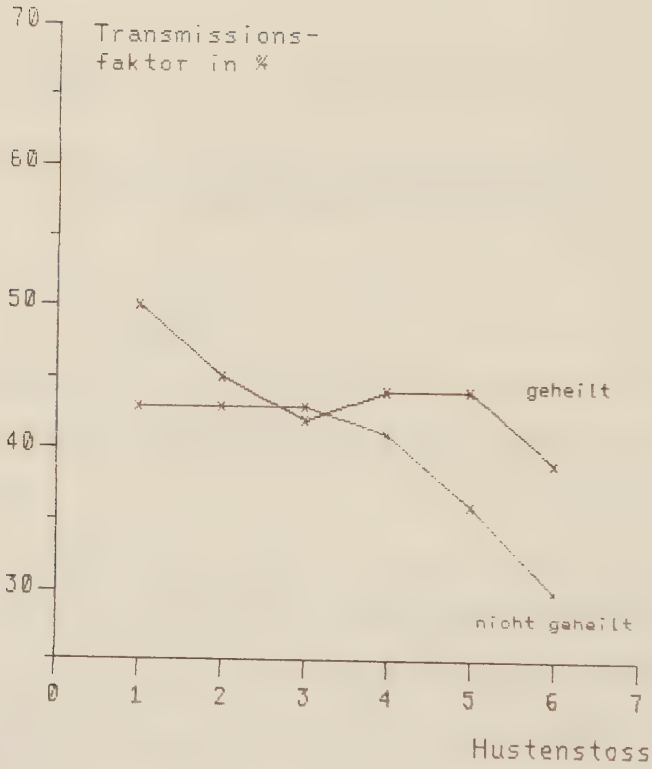


Abbildung 14: Transmissionsfaktoren von 164 geheilten und 66 nichtgeheilten Frauen vor einer Inkontinenz-Operation.

Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 14 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		GEHEILT	NICHT GEHEILT	U-TEST
		$\bar{\bar{x}} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	50 ± 30	43 ± 28	< 0,05
	2	45 ± 27	43 ± 27	ns
	3	42 ± 26	43 ± 28	ns
	4	44 ± 36	41 ± 33	ns
	5	44 ± 35	36 ± 23	ns
	6	39 ± 32	30 ± 21	ns
PRESSVERS.	1	63 ± 35	59 ± 29	ns
	2	54 ± 31	51 ± 35	--
	3	44 ± 31	43 ± 39	ns
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		54,9 ± 19,5	47,4 ± 12,6	< 0,005
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		10,9 ± 4,4	11,1 ± 3,8	ns

Tabelle 14: Urodynamische Parameter von 164 geheilten und 66 nichtgeheilten Frauen vor einer Inkontinenz-Operation.

höher als vor der Operation bei den später nicht geheilten Frauen, bei denen er nur 47,4 cm H_2O beträgt. Die Lokalisation der Druckspitze in der Urethra zeigt in beiden Gruppen keine wesentlichen Unterschiede.

3.4.1.2. Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nichtgeheilter Patientinnen nach einer Inkontinenzoperation

Die 132 nach einer Inkontinenzoperation geheilten Frauen zeigten deutliche Unterschiede bei der Drucktransmission gegenüber den 40 untersuchten Patientinnen, bei denen die Harninkontinenz nach der Operation weiterhin besteht (Abbildung 15).

Die Drucktransmission ergibt nach der Operation bei den geheilten Patientinnen im proximalen und mittleren Drittel der Urethra eindeutig höhere Werte als bei den nichtgeheilten Patientinnen. Beim zweiten Hustenstoß läßt sich ein hochsignifikanter Unterschied des Transmissionsfaktors von 51 % bei den geheilten Frauen gegenüber nur 38 % bei den rezidivinkontinenten Frauen feststellen. Ebenfalls ein hochsignifikanter Unterschied besteht beim vierten Hustenstoß im mittleren Urethradrittel mit 53 % bei den geheilten gegenüber 34 % bei den nichtgeheilten Patientinnen.

Auch bei den Pressversuchen lag die Transmission beim dritten Hustenstoß im mittleren Urethradrittel, ebenso wie bei den Hustenstößen signifikant höher in der Gruppe der durch die Operation geheilten Frauen.

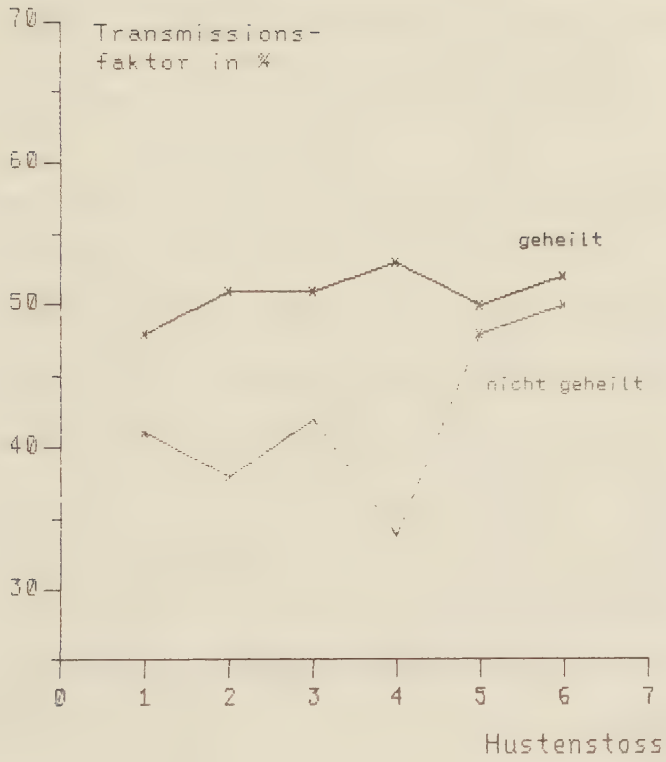


Abbildung 15: Transmissionsfaktoren von 132 geheilten und 40 nichtgeheilten Frauen nach einer Inkontinenz-Operation.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 15 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		GEHEILT	NICHT GEHEILT	U-TEST
		$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	48 ± 30	41 ± 26	ns
	2	51 ± 33	38 ± 25	< 0,005
	3	51 ± 35	42 ± 32	< 0,005
	4	53 ± 42	34 ± 21	< 0,005
	5	50 ± 30	48 ± 26	ns
	6	52 ± 60	50 ± 23	ns
PRESSVERS.	1	62 ± 26	56 ± 30	ns
	2	61 ± 30	47 ± 21	--
	3	62 ± 35	47 ± 22	< 0,05
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		57,1 ± 19,0	51,4 ± 15,2	< 0,05
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		12,1 ± 4,2	11,8 ± 5,4	ns

Tabelle 15: Urodynamische Parameter von 132 geheilten und 40 nicht geheilten Frauen nach einer Inkontinenz-Operation.

Durch eine Operation wird also neben vielen, teilweise noch unbekannten Faktoren eine Heilung der Harninkontinenz erzielt, wenn die Drucktransmission im proximalen und mittleren Teil der Urethra verbessert wird. Bei den rezidivinkontinenten Patientinnen dagegen verschlechtert sich die Drucktransmission in diesem Urethraabschnitt (siehe 3.1.3.).

Der mit der Perfusionsmethode bestimmte Transmissionsfaktor scheint somit ein geeigneter Parameter bei der postopertiven Beurteilung des Heilerfolgs zu sein. Bei den rezidivinkontinenten Patientinnen ist er im proximalen und mittleren Urethradrittel eindeutig niedriger als bei den erfolgreich Operierten, bei denen der Transmissionsfaktor nach der Operation deutlich ansteigt (3.1.2.).

Auch der maximale Urethraverschlußdruck weist nach der Operation eine signifikante Differenz auf von 57,1 cmH_2O bei den geheilten Frauen gegenüber 51,4 cmH_2O bei den nichtgeheilten Frauen. Der Ort der Druckspitze in der Urethra ist bei beiden Gruppen nahezu identisch.

3.4.2.1. Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nichtgeheilter Patientinnen vor einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation

In Tabelle 16 ist der Vergleich urodynamischer Messgrößen der geheilten und rezidivinkontinenten Patientinnen vor einer Zystourethropexie nach Marshall-Marchetti-Krantz wiedergegeben. Auch bei dieser Patientengruppe ergaben sich keine wesentlichen praeoperativen Unterschiede bezüglich der Drucktransmission.

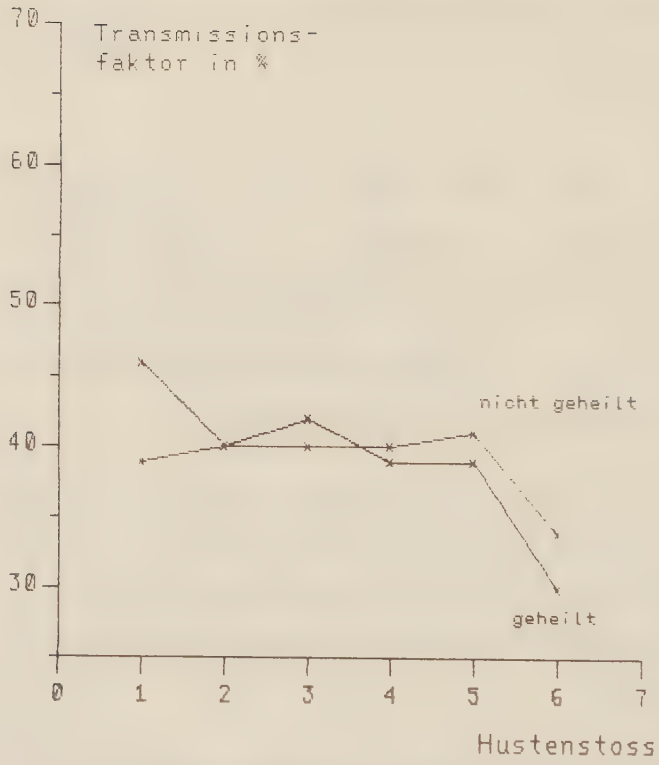


Abbildung 16: Transmissionsfaktoren von 47 geheilten und 18 nichtgeheilten Frauen vor einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.

Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 16 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		GEHEILT	NICHT GEHEILT	U-TEST
		$\bar{x} \pm$ SD	$\bar{x} \pm$ SD	P
HUSTENSTOSS	1	46 ± 23	39 ± 23	ns
	2	40 ± 25	40 ± 21	ns
	3	42 ± 25	40 ± 23	ns
	4	39 ± 35	40 ± 27	ns
	5	39 ± 37	41 ± 27	--
	6	30 ± 19	34 ± 23	--
PRESSVERS.	1	56 ± 27	72 ± 31	< 0,05
	2	50 ± 27	54 ± 31	--
	3	45 ± 28	39 ± 22	ns
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		57,7 ± 18,5	45,9 ± 12,5	< 0,05
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		12,6 ± 4,4	10,1 ± 3,5	< 0,05

Tabelle 16: Urodynamische Parameter von 47 geheilten und 18 nicht geheilten Frauen vor einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.

Der maximale Urethraverschlußdruck liegt bei den erfolgreich Operierten vor der Operation mit 57,7 cmH_2O signifikant höher gegenüber nur 45,9 cmH_2O bei den später rezidivinkontinenten Patientinnen. Ebenfalls ist die Distanz der Druckspitze im Ruheprofil vom Ostium urethrae internum bei den später geheilten Frauen mit 12,6 mm bereits vor der Operation eindeutig länger als mit 10,1 mm Distanz bei den später rezidivinkontinenten Frauen.

3.4.2.2. Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nichtgeheilter Patientinnen nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation

1 Jahr postperativ ließ sich bei den nach einer Zystourethropexie geheilten Patientinnen im proximalen und mittleren Urethradrittel eine höhere Drucktransmission feststellen als bei den nichtgeheilten Patientinnen (Abbildung 17). Die statistischen Signifikanzprüfungen ergaben jedoch außer beim ersten Hustenstoß und beim dritten Pressversuch keine eindeutigen Ergebnisse, was u.a. mit der geringen Fallzahl in dieser Gruppe, insbesondere der rezidivinkontinenten Frauen, zusammenhängen könnte.

Der maximale Urethraverschlußdruck lag bei den geheilten Frauen mit 66,2 cmH_2O signifikant höher als bei den rezidivinkontinenten Patientinnen, bei denen er lediglich 50,3 cmH_2O beträgt.

3.4.3.1. Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nichtgeheilter Patientinnen vor einer Diaphragma-Plastik

Die Transmissionsfaktoren der geheilten und der rezidivinkontinenten Patientinnen, bei denen eine Diaphragmaplastik durchgeführt wurde,

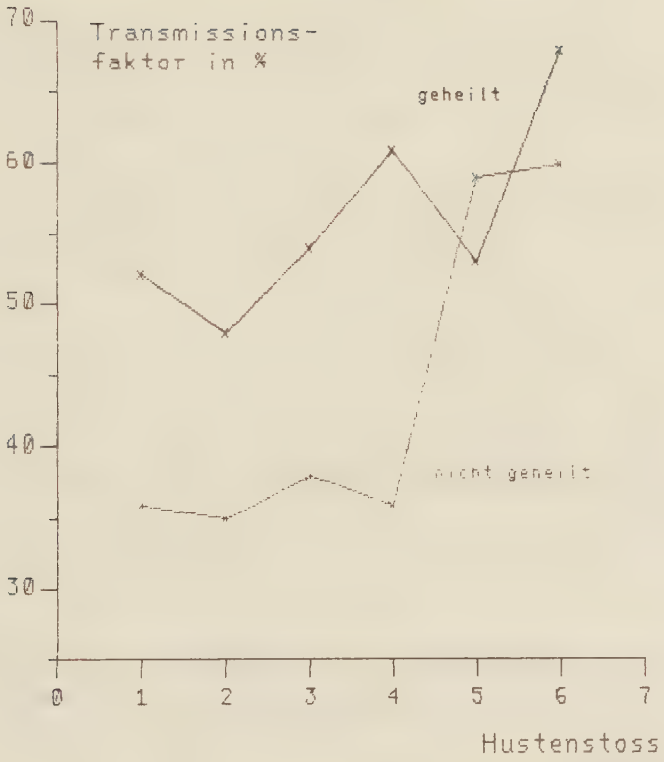


Abbildung 17: Transmissionsfaktoren von 34 geheilten und 15 nichtgeheilten Frauen nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 17 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		GEHEILT	NICHT GEHEILT	U-TEST
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	P
HUSTENSTOSS	1	52 ± 28	36 ± 18	< 0,05
	2	48 ± 40	35 ± 24	ns
	3	54 ± 45	38 ± 22	ns
	4	61 ± 56	36 ± 31	ns
	5	53 ± 25	59 ± 37	--
	6	68 ± 77	60 ± 30	--
PRESSVERS.	1	65 ± 24	59 ± 40	ns
	2	67 ± 35	54 ± 23	--
	3	67 ± 43	42 ± 19	< 0,05
MAXIMALER URETHRAVERSCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		66,2 ± 18,5	50,3 ± 15,0	< 0,005
URETHRAABSCHNITT DES MAX.UVD (mm)		12,7 ± 3,9	13,2 ± 5,9	ns

Tabelle 17: Urodynamische Parameter von 34 geheilten und 15 nicht geheilten Frauen nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation.

zeigten vor der Operation, außer beim ersten Hustenstoß, keine statistisch signifikanten Unterschiede (s.Abb.18)..

Der maximale Urethraverschlußdruck liegt mit 55,5 cm H_2O bei den später geheilten Patientinnen signifikant höher als bei den später nichtgeheilten Frauen mit nur 47,9 cmH_2O.

3.4.3.2. Vergleich urodynamischer Parameter geheilter und nichtgeheilter Patientinnen nach einer Diaphragma-Plastik

Wie aus Tabelle 19 ersichtlich ist, besteht bei den 1 Jahr nach einer Diaphragma-Plastik untersuchten geheilten Patientinnen ein Trend zu höheren Drucktransmissionen gegenüber der rezidivinkontinenten Gruppe. Insbesondere beim zweiten und vierten Hustenstoß weisen die nach der Operation beschwerdefreien Patientinnen einen signifikant verbesserten Transmissionsfaktor auf.

Der maximale Urethraverschlußdruck in Ruhe liegt bei den geheilten Patientinnen deutlich höher als bei den rezidivinkontinenten Frauen.

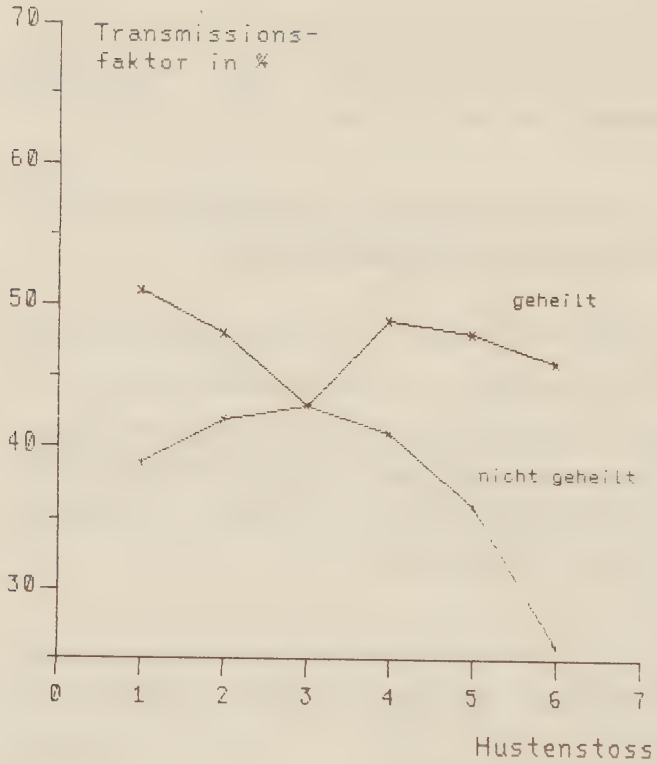


Abbildung 18: Transmissionsfaktoren von 93 geheilten und 42 nichtgeheilten Frauen vor einer Diaphragmaplastik.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 18 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		GEHEILT			NICHT GEHEILT			U-TEST
		$\bar{x}$	$\pm$	SD	$\bar{x}$	$\pm$	SD	P
HUSTENSTOSS	1	51	$\pm$	33	39	$\pm$	23	$< 0,05$
	2	48	$\pm$	29	42	$\pm$	27	ns
	3	43	$\pm$	27	43	$\pm$	30	ns
	4	49	$\pm$	37	41	$\pm$	35	ns
	5	48	$\pm$	37	36	$\pm$	19	ns
	6	46	$\pm$	40	26	$\pm$	17	--
PRESSVERS.	1	67	$\pm$	40	56	$\pm$	29	ns
	2	57	$\pm$	33	53	$\pm$	37	--
	3	44	$\pm$	30	47	$\pm$	47	ns
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_20)		55,5	$\pm$	19,6	47,9	$\pm$	12,0	$< 0,05$
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		10,2	$\pm$	4,2	11,6	$\pm$	3,9	$< 0,05$

Tabelle 18 : Urodynamische Parameter von 93 geheilten und 42 nicht geheilten Frauen vor einer Diaphragmaplastik.

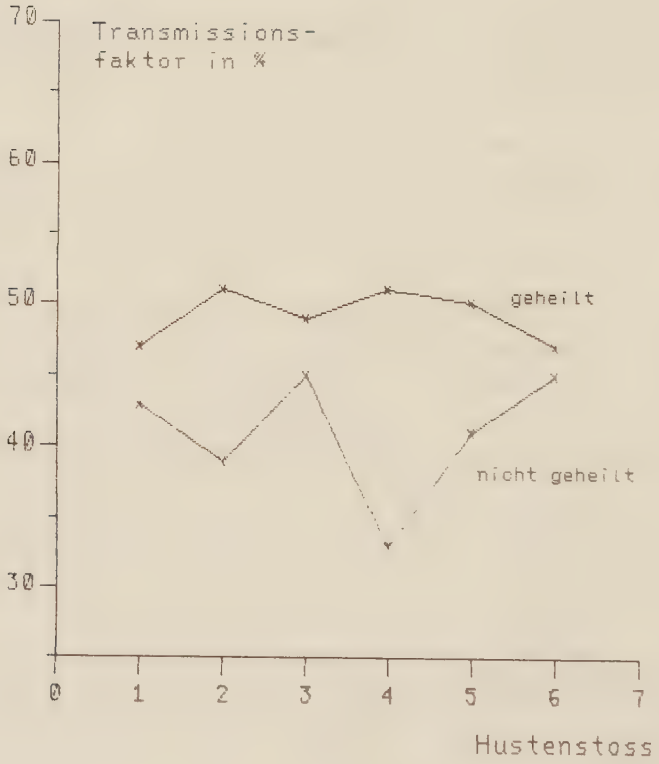


Abbildung 19: Transmissionsfaktoren von 77 geheilten und 22 nichtgeheilten Frauen nach einer Diaphragmaplastik.
Auf die Standardabweichungen wurde wegen der besseren Übersicht bewußt verzichtet; sie sind im einzelnen in Tabelle 19 aufgeführt.

TRANSMISSIONS-FAKTOR		GEHEILT			NICHT GEHEILT			U-TEST
		$\bar{x}$	$\pm$	SD	$\bar{x}$	$\pm$	SD	P
HUSTENSTOSS	1	47	$\pm$	30	43	$\pm$	27	ns
	2	51	$\pm$	31	39	$\pm$	24	$< 0,05$
	3	49	$\pm$	31	45	$\pm$	38	ns
	4	51	$\pm$	38	33	$\pm$	16	$< 0,05$
	5	50	$\pm$	33	41	$\pm$	21	ns
	6	47	$\pm$	34	45	$\pm$	25	ns
PRESSVERS.	1	60	$\pm$	27	52	$\pm$	23	ns
	2	57	$\pm$	28	44	$\pm$	20	--
	3	59	$\pm$	33	51	$\pm$	24	ns
MAXIMALER URETHRAVER-SCHLUSSDRUCK (cmH_2O)		55,5	$\pm$	15,8	50,9	$\pm$	16,3	ns
URETHRAAB-SCHNITT DES MAX.UVD (mm)		11,8	$\pm$	4,2	11,5	$\pm$	5,2	ns

Tabelle 19: Urodynamische Parameter von 77 geheilten und 22 nicht geheilten Frauen nach einer Diaphragmaplastik.

4. Diskussion

4.1. Kritische Methodendiskussion

In letzter Zeit scheint sich bei der simultanen Urethro-Zystometrie die neuere Registriermethode mit Microtranducern durchzusetzen, die Ulmsten und Asmussen (1) 1975 eingeführt haben. Diese neue Messmethode ist in weiten Teilen der Perfusionsmethode nach Beck/Heidenreich (23) überlegen.

Einmal bietet die Microtransducer-Methode die Möglichkeit einer Registrierung von urodynamischen Profilen beim stehenden Patienten, was bei der Perfusionsmethode verfahrenstechnisch nicht möglich ist. Verschiedene Autoren (10, 14, 16) wiesen auf die z.T. großen Unterschiede bei den Messwerten in verschiedenen Körperlagen hin. Das Stehen bietet die besseren Voraussetzungen für die Beurteilung einer Streßinkontinenz.

Weiterhin gewährleistet die Microtransducer-Methode durch ihre direkte Druckübertragung mit Hilfe der eingebauten Transducer eine artefaktfreiere und vor allem schnelle Druckänderungen besser erfassende Aufzeichnungsweise (16). Bei der Auswertung der Streßprofilkurven dieser Arbeit wurden durch Artefakte bei der Registrierung verursachte mögliche Fehler dadurch ausgeschaltet, daß nur gut registrierte Kurven ausgemessen wurden. Der von Furrer und Eberhard (16) beschriebene Vorteil der geringen Trägheit der Druckregistrierung bei der Microtransducer-Methode zeigt sich vor allem bei der Beurteilung des Streßprofils. So fanden die beiden Autoren bei

einem Vergleich der Perfusions- und Microtransducer-Methode in den Urethra-Ruhedruckprofilen keine wesentlichen statistischen signifikanten Unterschiede, bei den Druckwerten für die Hustenstöße im Streßprofil jedoch deutliche statistisch hoch signifikante Unterschiede, wobei sich bei den mit den Microtransducern erstellten Kurven höhere Absolutwerte für die Urethradrucke beim Husten ergaben. Ebenfalls scheint die Registriermethode auch wesentlich für die z.T. sehr hohen standardabweichungen der Transmissionsfaktoren in dieser Arbeit verantwortlich zu sein. Dadurch wird die Aussagekraft für klinische Belange etwas eingeschränkt.

Die in dieser Arbeit bestimmten Transmissionsfaktoren zeigen niedrigere Absolutwerte als die von anderen Untersuchern mit der Microtransducer-Methode bestimmten (14) Werte. Ein Grund dafür könnte die unterschiedliche Messtechnik sein. Da aber weitere Einflußgrößen, wie etwa Verstärker und Schreiber ebenfalls für die Absolutdrucke eine Rolle spielen, ist eine sichere Aussage aufgrund der bisherigen Untersuchungen nicht zu treffen.

Die Anstiegsgeschwindigkeit des Druckes in Blase und Harnröhre scheint bei der Perfusionsmethode von großem Einfluß auf die absoluten Druckwerte zu sein. So ergaben sich beim Husten, bei dem ein relativ plötzlicher Druckanstieg in Blase und Urethra auftritt, geringere Transmissionsfaktoren als bei den Pressversuchen mit dem relativ langsameren intraabdominellen Druckanstieg.

Eine differenzierte Betrachtungsweise der komplexen Druckverteilung in der Urethra ist mit neu entwickelten Microtransducern möglich, die Druckmessungen nicht nur in der Längsrichtung der

Urethra sondern auch auch sektorenförmig im Querschnitt an Vorder-Hinter- und Seitenwand zulassen. Mit dieser Möglichkeit stellten Bänninger, Kunz und Reich (3) 1980 fest, daß sich die Urethraverschlußdrucke unter Streß (d.h. die Differenz der Hustenspitzen in der Urethra minus Hustenspitzen in der Blase) bei kontinenten und inkontinenten Frauen entlang der Urethravorderwand statistisch nicht signifikant unterschieden, wo hingegen sich an der Urethrahinterwand hochsignifikante Unterschiede ergaben.

Dies zeigt, daß sich mit einer Weiterentwicklung der druckaufzeichnenden Systeme bessere Möglichkeiten zur Auswertung der Druckverteilung in Blase und Harnröhre ergeben.

4.2. Veränderungen urodynamischer Messgrößen vor und ein Jahr nach einer Inkontinenzoperation

Der bei einem Hustenstoß entstehende Urethradruck setzt sich zusammen aus dem Urethraruhedruck und dem Anteil des intraabdominellen bzw. intravesikalen Druckanstiegs, der sich auf die Urethra überträgt (10). Der in Prozenten ausgedrückte Anteil des auf die Urethra übertragenen Blasendrucks, von Eberhard (10) als Transmissionsfaktor definiert, die sogenannte "vesicourethrale Drucktransmission", scheint für die Diagnose und Behebung der Streßinkontinenz eine große Bedeutung zu haben. Kontinente Frauen weisen eine deutlich höhere vesicourethrale Drucktransmission auf als inkontinente Frauen (10). Je höher der Grad der Inkontinenz ist, desto niedriger wird die vesicourethrale Druckübertragung (10, 14).

Nach den hier vorliegenden Untersuchungen zu urteilen, wird die

vesicourethrale Drucktransmission nach einer Inkontinenzoperation im mittleren und distalen Teil der Urethra eindeutig verbessert. Sehr deutlich tritt die Verbesserung des Transmissionsfaktors im mittleren Drittel der Harnröhre beim relativ langsamen intraabdominellen Druckanstieg des Pressens auf.

Insbesondere wird die Drucktransmission bei den später geheilten Patientinnen verbessert (siehe Abbildung 7), wo hingegen bei den rezidivinkontinenten Patientinnen sich sogar eine Tendenz zur Verschlechterung der Drucktransmission nach der Operation abzeichnet (siehe Abbildung 8).

Eberhard und Mitarb. und Fischer und Mitarb. (14) fanden ebenfalls ein Ansteigen des Transmissionsfaktors nach einer Inkontinenzoperation mit Hilfe der Mikrotransducer-Methode.

Enhörning betonte 1961 in seiner grundlegenden Arbeit (12) die Bedeutung des proximalen Teils der Urethra für die Verschlußfunktion, auf den sich, eine normale anatomische Position vorausgesetzt, passiv der intraabdominelle Druckzuwachs fortsetzen soll. Auch Stummvoll und Mitarb. (59) und Eberhard (10) kamen bei ihren urethro-zystometrischen Untersuchungen zum gleichen Schluß. Diese Ergebnisse bei den urodynamischen Messungen würden auch mit den morphologischen Ansichten von Green (21) und Hodgkinson (34) über den proximalen Urethraabschnitt und die urethrovesikale Übergangszone übereinstimmen.

Bei den in dieser Arbeit untersuchten Patientinnen fand zwar vor der Operation die größe Drucktransmission im Bereich der proximalen Urethra statt, sie wurde jedoch durch die Inkontinenzoperation nicht wesentlich verändert. Entlang der Urethra nahm der Transmissionsfaktor weiter ab bis zu seinem Tiefpunkt nahe dem Ostium urethrae externum. Fischer und Mitarb. (14) fanden bei ihren Untersuchungen über den Transmissionsfaktor bei streßinkontinenten Frauen vor der Operation ein ähnliches Verhalten des Transmissionsfaktors. Ihre Auswertungen zeigten ein nahezu lineares Abfallen des Transmissionsfaktors entlang der funktionellen Urethra.

Postoperativ zeigte sich in der hier vorliegenden Untersuchung im mittleren und distalen funktionellen Drittel der Harnröhre eine deutliche Verbesserung der Drucktransmission, die nun auch in diesen Abschnitten höher lag als im proximalen Abschnitt. Ebenfalls gleiche Drucktransmission im proximalen und deutlich verbesserte im mittleren und distalen Drittel der Urethra fanden Kujansun und Mitarb. (40) bei einem Vergleich tonometrischer Resultate bei kontinenten und inkontinenten Frauen. Auch Bänninger (3) kam in seiner Studie über das Urethradruckprofil zu dem Ergebnis, daß für die Beurteilung der Streßinkontinenz der mittlere und distale Teil der Urethra von Bedeutung sind.

Insgesamt scheinen neben der rein passiven intraabdominellen Druckübertragung auf proximale und mittlere Urethraanteile andere Faktoren, wie aktive muskuläre Verschlußmechanismen eine Rolle zu spielen (3), insbesondere im distalen Urethradrittel und im Bereich

der Durchtrittsstelle durch das Diaphragma urogenitale (13, 25). Von Heidler und Mitarb. (26) wird ein "Beckenbodenhustenreflex" als sphincterähnlicher Verschlußmechanismus diskutiert.

Es besteht jedoch grundsätzlich die Schwierigkeit von tonometrischen Messresultaten auf morphologische Gegebenheiten bei streßinkontinenten Frauen zu schließen. Es ist bisher nicht möglich, die Lokalisation von Drucken in der funktionellen Urethra bei tonometrischen Messungen genau einer anatomischen Stelle zuzuordnen. Heidenreich (32) fand 1979 in einer Untersuchung, daß der Bereich der höchsten Druckwerte bei der simultanen Urethro-Zystometrie "wahrscheinlich" anatomisch der Durchtrittsstelle der Urethra durch das Diaphragma urogenitale entspricht.

Letztendlich ist auch nicht sicher entschieden, welche morphologischen Veränderungen die urethrale Verschlußfunktion verbessern. Übereinstimmung besteht in der Literatur lediglich über die Ziele einer Inkontinenzoperation mit der Elevation des Blasenhalses und der proximalen Urethraanteile und der Wiederherstellung eines normalen vesikourethralen Winkels mit einer genügenden Unterstützung der Urethra auf dem Beckenboden.

Der maximale Urethraverschlußdruck steigt bei den in dieser Studie untersuchten Patientinnen nach einer Operation statistisch signifikant an. Peters und Roemer (54) sowie Bhatia und Ostergard (3a) fanden ein postoperatives Ansteigen des maximalen Urethraverschlußdruckes bei einer Zystourethropexie nach Marshall-Marchetti-

Krantz bzw. bei der nach Tanagho modifizierten Urethropexie (60a). Im Gegensatz dazu werden in der Literatur meist keine Veränderungen (13, 14, 32) oder sogar eine Reduktion (22, 42) des maximalen Urethraverschlußdruckes nach Inkontinenzoperationen unabhängig vom Operationserfolg beschrieben. Ein Grund hierfür könnte ein Elastizitätsverlust bei postoperativer Fibrose des periurethralen Gewebes sein (22).

Für eine ausreichende Verschlußfunktion scheint somit weder der maximale Urethraverschlußdruck in Ruhe noch die vesikourethrale Drucktransmission unter Streßbedingungen für sich alleine betrachtet entscheidend zu sein. Vielmehr scheint der kritische Verschlußdruck eine Funktion des urethralen Verschlußdruckes in Ruhe und der Druckübertragung auf die Urethra unter Streß zu sein.

Bezüglich der Lokalisation des maximalen Urethraverschlußdruckes in der Urethra stellten Eberhard und Mitarb. (10) und Bänninger (3) in ihrem Vergleich kontinenter und streßinkontinenter Frauen fest, daß sich der höchste Verschlußdruck in Ruhe bei streßinkontinenten Frauen in distalere Urethraabschnitte verlagert. Lienhard und Mitarb. (42) fanden in einer 1979 durchgeführten Untersuchung, daß der Ort des maximalen Urethraverschlußdruckes sowohl nach der Kolporrhaphie als auch nach einer Marshall-Marchetti-Krantz-Operation nach proximal verschoben wurde. In der vorliegenden Studie dagegen bleibt der Ort in der Urethra mit dem höchsten Verschlußdruck prä-und postoperativ nahezu gleich.

4.3.Veränderungen urodynamischer Parameter vor und ein Jahr nach verschiedener Inkontinenzoperationen

Bei den nach Operationsverfahren getrennten Analysen der Transmissionsfaktoren fiel bei den nach Marshall-Marchetti-Krantz operierten Patientinnen die deutliche Verbesserung der Drucktransmission im mittleren und distalen Urethradrittel auf. Insbesondere die nach dieser Operation geheilten Patientinnen zeigten die höchsten postoperativ gefundenen Drucktransmissionen. Auch Öbrink und Mitarb. (50) und Lienhard und Mitarb. (42) fanden eine deutliche Zunahme der Drucktransmission nach Marshall-Marchetti-Krantz-Operationen.

Die Verbesserung der Drucktransmission scheint also mit ein Grund für den Operationserfolg bei der Zysto-Urethropexie nach Marshall-Marchetti-Krantz zu sein. Zu diesem Ergebnis kamen auch Studien aus neuerer Zeit mit Hilfe der Mikrotransducer-Methode (8, 14, 42).

Interessant ist die Veränderung urodynamischer Messgrößen bei den mit einer Diaphragmaplastik behandelten Patientinnen, bei denen die Drucktransmission im mittleren Drittel der Urethra zwar leicht verbessert wurde und sich postoperativ damit eine nahezu gleichmäßige Drucktransmission in allen Urethraabschnitten ergab, die Verbesserung des Transmissionsfaktors aber nicht als entscheidend für den Operationserfolg gewertet werden kann.

Auch für den maximalen Urethraverschlußdruck in Ruhe ergaben sich bei den mit Kolporrhaphia anterior et posterior behandelten Patientinnen keine wesentlichen Änderungen, wie es auch von anderen Autoren (14, 53) beschrieben wurde. In Übereinstimmung mit anderen Untersuchungen (50,54) wurde dagegen ein deutliches Ansteigen des

maximalen Urethraverschlußdruckes nach Marshall-Marchetti-Krantz-Operationen gefunden, der bei den geheilten Patientinnen in dieser Studie mit 66,2 cm H_2O postoperativ sehr deutlich über dem Wert von 50,3 cm H_2O bei den nichtgeheilten Patientinnen lag. Henriksson und Ulmsten (27) und Lienhard u.Mitarb. (42) wiesen dagegen ein Absinken des maximalen Urethraverschlußdruckes nach Marshall-Marchetti-Krantz-Operationen bei einer allerdings geringen Anzahl von untersuchten Frauen nach. Die Lokalisation des maximalen Urethraverschlußdruckes in der Urethra verändert sich bei allen Operationsverfahren nur unwesentlich.

Einschränkend muß gesagt werden, daß morphologische Rückschlüsse aus den urodynamischen Messwerten ohnehin nur begrenzt möglich sind. Durch welchen Umstand eine Verlagerung des Ortes des maximalen Ruhedruckes in der Urethra zustande kommt, ist zur Zeit noch nicht geklärt. Bei der Marshall-Marchetti-Krantz-Operation scheint einer Verlagerung dieses Druckes in der Urethra keine Bedeutung zuzukommen (siehe Abb.10).

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß eine erfolgreiche Operation bei der Methode nach Marshall-Marchetti-Krantz eine deutliche Verbesserung der Drucktransmission und des maximalen Urethraverschlußdruckes in Ruhe bewirkt, bei der Diaphragmaplastik scheinen diese Parameter aber nur von geringerer Bedeutung zu sein.

4.4. Veränderungen urodynamischer Messgrößen bei geheilten und nicht geheilten Patientinnen

Der Vergleich der Transmissionsfaktoren von später geheilten und rezidivinkontinenten Patientinnen zeigt präoperativ keine Unterschiede. Er bietet damit keine prognostische Aussagemöglichkeit über das Rezidivrisiko.

Postoperativ hingegen ergibt sich eine gute Übereinstimmung der vesikourethralen Drucktransmission mit dem Heilerfolg. Es zeichnet sich eine statistisch hochsignifikante Erhöhung der vesikourethralen Drucktransmission im proximalen und mittleren Urethradrittel bei den geheilten Frauen ab, wohingegen bei den nach der Operation rezidivinkontinenten Patientinnen teilweise sogar eine Abnahme der Drucktransmission eintritt. Offensichtlich ist der Erfolg einer Inkontinenzoperation eng mit der Erhöhung der vesikourethralen Drucktransmission verbunden, insbesondere bei der Methode nach Marshall-Marchetti-Krantz.

Dieser Umstand würde der weit verbreiteten Vorstellung entsprechen, wie bereits auch im vorangegangenen Kapitel erwähnt, eine wichtige Komponente bei der Behebung der Streßinkontinenz sei die Rückverlagerung des deszendierten Blasenhalses und der proximalen Urethra in den intraabdominellen Druckbereich (8, 12, 22).

Es ließen sich weiterhin die von mehreren Autoren (9, 22, 56) angestellten Beobachtungen bestätigen, daß die Parameter des Urethraruheprofils für eine präoperative Abschätzung des Heilerfolges geeignet sein können. Bei der in dieser Arbeit untersuchten Patientinnen ergaben sich bereits vor der Operation bei den später geheilten

Frauen eindeutig höhere maximale Urethraverschlußdrucke, sowohl bei den nach Marshall-Marchetti-Krantz operierten Patientinnen als auch bei den mit einer Diaphragmaplastik behandelten Patientinnen. Peters und Roemer (56) haben hierauf bereits 1981 hingewiesen. Für den Erfolg einer Inkontinenzoperation scheint also ein gewisser "Minimal-Verschlußdruck" in Ruhe von Bedeutung zu sein. Von welchen Faktoren dieser Druck allerdings abhängig ist, sei es von anatomischen Lageveränderungen der Urethra, sei es von einer bestimmten Mindestelastizität der glatten Muskulatur der Urethra und des periurethralen Gewebes oder von weiteren, ungeklärten Einflüssen, ist allein aufgrund der urodynamischen Messungen nicht zu entscheiden.

Auch eine Quantifizierung dieses Mindestdruckes, z.B. als Angabe eines unteren Grenzwertes, ist nach bisher vorliegenden Untersuchungen nicht möglich. Zwar fand Grüneberger und Mitarb. (22) in einer Studie 1981, daß bei einem Unterschreiten des maximalen Urethraverschlußdruckes in Ruhe unter den von Edwards (11) altersabhängig gefundenen unteren "Grenz"-Wert des Urethraverschlußdruckes in Ruhe eine statistisch gehäufte Zunahme des Rezidivrisikos zu verzeichnen ist, dies ist jedoch für eine klinische Anwendung nicht ausreichend genug.

Auch Eberhard stellte bei seinen tonometrischen Messungen (8, 9) die Abhängigkeit des Heilerfolges vom maximalen Urethraverschlußdruck in Ruhe fest. Aufgrund dessen postuliert er eine "funktionelle Einteilung" der Streßinkontinenz in 2 Grundformen, die im wesentlichen

obigen Feststellungen Rechnung trägt: Bessere Heilungschancen bestehen für Frauen mit praeoperativ gutem maximalen Urethraverschlußdruck und relativ schlechter Drucktransmission. Petes und Roemer (56) wiesen 1981 einen engen Zusammenhang zwischen niedrigem Urethra-Verschlußdruck und kurzer funktioneller Urethralänge mit einem deutlich erhöhten Rezidivrisiko auf.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß tonometrische Messungen bis jetzt zwar Anhaltspunkte über die Heilungsaussichten liefern können, die zu bevorzugende Operation jedoch weiterhin nach morphologischen Kriterien sowie dem klinischen Befund ausgewählt werden muß.

5. Zusammenfassung

Von 230 Frauen mit Streßinkontinenz wurden vor und ein Jahr nach einer Inkontinenzoperation urodynamische Druckprofilkurven ausgewertet, die mittels simultaner Urethro-Zystometrie nach der Perfusionsmethode von Beck/Heidenreich (23) erstellt wurden. Bei 135 Patientinnen wurde eine Kolporrhaphia anterior et posterior nach vorausgegangener vaginaler Hysterektomie durchgeführt. Bei 30 Patientinnen wurde zusätzlich eine urethrovesikale Suspension nach Pereyra vorgenommen. 65 Patientinnen wurden nach der Marshall-Marchetti-Krantz-Methode in der Tübinger Modifikation nach Hirsch (29) operiert.

Postoperativ zeigte sich eine Verbesserung der vesikourethralen Drucktransmission vor allem im mittleren Drittel der Urethra durch eine Verbesserung des Transmissionsfaktors in diesem Urethraabschnitt. Insbesondere die nach der Operation geheilten Patientinnen wiesen eine Zunahme des Transmissionsfaktors auf, wohingegen bei den nichtgeheilten Patientinnen eine Verschlechterung des Transmissionsfaktors auftrat.

Die nach Marshall-Marchetti-Krantz operierten Patientinnen zeigten postoperativ die höchsten Werte sowohl für den Transmissionsfaktor als auch für den maximalen Urethraverschlußdruck in Ruhe. Die mit einer Diaphragmaplastik behandelten Patientinnen wiesen postoperativ keine wesentliche Veränderung des Transmissionsfaktors und des maximalen Urethraverschlußdruckes in Ruhe auf.

Vor einer Operation bietet der Transmissionsfaktor keine Möglichkeit zur Beurteilung der Heilungschancen. Er zeigt jedoch postoperativ eine Verbesserung der vesikourethralen Drucktransmission an, so daß offenbar dann eine Heilung eintritt, wenn die Drucktransmission im proximalen und mittleren Urethradrittel verbessert wird.

Der maximale Urethraverschlußdruck in Ruhe war bei den später rezidivinkontinenten Patientinnen bei beiden Operationsarten bereits vor der Operation eindeutig niedriger als bei den später geheilten Patientinnen. Es lassen sich somit bereits vor der Operation Anhaltspunkte für die Beurteilung des Heilerfolges finden. Für eine genauere messtechnische Beurteilung und der Festlegung etwaiger Grenzwerte sind jedoch weitere Untersuchungen nötig, insbesondere mit Hilfe der verbesserten Microtransducer-Methode.

Literatur

1) Asmussen,M., Ulmsten,U.: Simultaneous urethrocystometry and urethra pressure profile measurement with a new technique. Acta obstet.gynec.scand. 54 (1975) 385.

2) Bates,C.P., Bradley,W.E., Glen,E., Melchior,H., Rowan,D., Sterlin,A. and Hald,T.: First report on the standardization of terminology of lower urinary tract function. Br.J.Urol. 48 (1976) 39.

3) Bänninger,U., Kunz,J., Reich,P.: Das Urethradruckprofil bei kontinenten und streßinkontinenten Frauen. Geburtsh.u.Frauenheilk. 40 (1980) 973-984.

3a) Bhatia,Narender,N., Ostergard,Donald,R.: Urodynamic effects of retropubic urethropexy in genuine stress incontinence. Amer.J.Obstet. 140, 936-941, 1981.

4) Beck,L.: Morphologie und Funktion der Muskulatur der weiblichen Harnröhre. Enke, Stuttgart 1969.

5) Beck,R.P.N. Hsn: Pregnancy, childbirth and the menopause related to the development of stress incontinence. Amer.J.Obstet.Gynec. 91 (1965) 820.

6) Cassani,S., Haag,B., Dreher,E.: Die Harninkontinenz der Frau. Urologe B 15 (1975) 53.

7) Dreher,E.: Ergebnisse nach Inkontinenzoperationen. Gynäk.Rundschau 15 (Suppl) (1975) 80-85.

8) Eberhard,J., Fürrer,M., Hochuli,E.: Die Inkontinenzdiagnostik in der Gynäkologie. Geburtsh.u.Frauenheilk. 38 (1978) 352-360.

9) Eberhard,J., Lienhard,P.: Eine funktionelle Einteilung der Streßinkontinenz in zwei Grundformen. Gynäk. Rundschau 18 (Suppl.1) (1978) 143-145.

10) Eberhard,J., Lienhard,P.: Die Streßinkontinenz der Frau - Auswertung und Interpretation der Urethradruckprofile. Geburtsh.u.Frauenheilk. 39 (1979) 195-208.

11) Edwards,L., Malvern,J.: The urethral pressure profile: Theoretical considerations and clinical application. Brit.J.Urol. 46 (1974) 325.

12) Enhörning,G.: Simultaneous recording of intravesical and intraurethral pressure. A study on urethral closure in normal and stress incontinence women. Acta chir.scand.suppl. 276 (1961).

13) Faber,P., Deck,J., Heidenreich,J.: Technik und Interpretation des Urethradruckprofils. Therapiewoche 29 (1979) 53-57.

14) Fischer von,B., Dreher,E., Adam,P.J., Maurer,H.P.: Measurement of the transmission factor aund stress factor at four points in the urethra in patients with stress incontinence. Arch.Gynecol. 229 (1980) 67-75.

29) Hirsch,H.A.: Über eine neue Modifikation der vesicourethralen Suspension. Arch.Gynecol. 228 (1979) 326-327.

30) Hirsch,H.A.: Postoperative Komplikationen nach vaginaler Hysterektomie und Inkontinenzoperation. Gynäk.Rundschau 19, Supppl 1 (1979) 76-91.

31) Hochuli,E., Lüscher,R.P., Spinelli,A.: Operative Behandlung der schweren Streßinkontinenz II.Grades. Geburtsh.u.Frauenheilk. 41 (1981) 669-473.

32) Hodkinson,C.P., Drukker,B.H., Hershey,G.J.C.: Stress urinary incontinence in the female. Am.J.Obstet.Gynecol. 86 (1963) 16-28.

33) Hodkinson,C.P.: Urinary stress incontinence in the female. Clin.Obstet.Gynec. 6 (1963) 154.

34) Hodkinson,C.P.: Stress urinary incontinence - 1970. Am.J.Obstet.Gynecol. 108: (1970) 1141-1168.

35) Ingelman-Sundberg,A.: Urinary incontinence in women, excluding fistulae. Acta obstet.gynec.scand. 31: (1952) 266-291.

36) International Continence Society: Standardization of terminology of lower urinary tract function. Brit.J.Urol. 48 (1976) 39.

37) Kieswetter,H.: Stress incontinence in female subjects. J.Urol.(Baltimore) 108 (1972) 731.

38) Kremling,H.: Belastungsinkontinenz. In: Kremling,H., Lutzeyer,W., Heintz,R.: Gynäkologische Urologie und Nephrologie, Urban und Schwarzenberg (1977) 208-221.

39) Kremling,H.: Röntgenkinematographische Befunde des Blasenhalses bei Harninkontinenz und bei Deszensus. Geburtsh.u.Frauenheilk. 28 (1968) 1182.

40) Kujansun,E., Kauppila,A.: Urodynamics in female stress incontinence of urine diagnostic and pathophysiological aspects. Arch.Gynecol. 231 (1981) 23-32.

41) Lipsky,H.: Zur Differentialdiagnose der weiblichen Inkontinenz. Geburtsh.u.Frauenheilk. 38 (1978) 383-388.

42) Lienhard,P., Steuble,E., Eberhard,J.: Veränderungen der Urethraverschlußfunktion durch Inkontinenzoperationen - Kolporrhaphia anterior, Marshall-Marchetti, Lyodurschlinge. Gynäk.Rundschau 19 Suppl. 2 (1979) 101-103.

43) Low,J.A.: Clinical characteristics of patients with demonstrable urinary incontinence. Am.J.Obstet.Gynec. 88 (1964) 322.

44) Lutzeyer,W., Melchior,H.: Physiologie und Pathophysiologie der

ableitenden Harnwege. In: Kremling,H., Lutzeyer,W., Heintz,R.: Gynäkologische Urologie und Nephrologie, Urban und Schwarzenberg (1977) 23-37.

45) Mattalaer,J.J., Maenhondt,J., Helewant,J.: Die Streßinkontinenz bei Genitalprolaps. Urol.int.(Basel) 23 (1968) 561.

46) Melchior,H.: Klassifikation, Diagnostik und therapeutische Konsequenzen der Harninkontinenz. Therapiewoche 29 (1979) 9-21.

47) Molnar,G., Nagy,T.: Die Bedeutung der Gefäßverhältnisse der weiblichen Harnröhre für die Funktion des Verschlußsystems der Harnblase. Z.Urol. 58 (1965) 825.

48) Nemir,A., Middleton,R.P.: Stress incontinence in young nulliparous women. Am.J.Obstet.Gynec. 68 (1954) 1166.

49) Noll,L.E., Hutch,J.A.: The SCIPP-Line. An aid in interpreting the voiding lateral cystourethrogram. Obstet.and Gynec. 33/5 (1969) 680.

50) Öbrink,A., Bunne,G.: The margin to incontinence after three types of operation for stress incontinence. Scand.J.Urol.Nephrol. 12: (1978) 209-214.

51) Palmrich,H.A.: Die Bedeutung der Rotation des Blasenbodens für die Ätiologie der Harninkontinenz. Zbl.Gynäk. 77 (1955) 449.

52) Peters,F.D.: Prognostische Bedeutung urodynamischer Parameter bei Harninkontinenz und deren Veränderung nach operativen und medikamentösen Behandlungsmethoden. Habilitationsschrift 1981.

53) Peters,F.D., Roemer,V.M., Briel,R.C., Gassner,K.: Urodynamische Befunde bei Frauen nach Harninkontinenzoperationen. 1.Mitteilung: Vordere Kolporrhaphie. Geburtsh.u.Frauenheilk. 40 (1980) 619-623.

54) Peters,F.D., Roemer,V.M.: Urodynamic findings following surgery in women with urinary stress incontinence. III Communication: A modified Marshall-Marchetti-Krantz Procedure. Arch.Gynecol. 230 (1981) 299-306.

55) Peters,F.D., Roemer,V.M., Duszenko,S., Briel,R.C.: Urodynamische Befunde bei Frauen nach Harninkontinenzoperationen. Urethrovesikale Suspension nach Pereyra. Urol.int. (36) (1981) 315-321.

56) Peters,F.D., Roemer,V.M.: Urodynamische Befunde bei Frauen nach Harninkontinenzoperationen. IV. Mitteilung: Das Rezidivrisiko. Geburtsh.u.Frauenheilk. 41 (1981) 15-19.

57) Pereyra,A.J.: A simplified surgical procedure for the correction of stress incontinence in women. West.J.Surg.Obstet.Gynec. 67 (1959) 223-226.

58) Schrage,R.: Kompendium der Gynäkologie. Gustav Fischer Verlag Stuttgart 1974.

59) Stummvoll,W., Thalhammer,F.: Erfahrungen mit der Zystometrie und simultanen Blasen-Harnröhrentonometrie zur Abklärung der weiblichen Harninkontinenz. Geburtsh.u.Frauenheilk. 36 (1976) 931-938.

60) Tanagho,E.A., Smith,D.R.: The anatomy and function of the bladder neck. Brit.J.Urol. 28 (1966) 54.

60a) Fanagho,E.A.: Colpocystourethropexy: The way we do it. J.Urol. 116, 751, 1976.

61) Timonen,S., Nuorante,E., Meyer,B.: Operative treatment of genital prolapse. Ann.Chir.Gyn.Fenn. 56 (1967) 153.

62) Turner-Warwick,R.: Some clinical aspects of detrusor dysfunction. J.Urol. 113 (1975) 539.

63) Ulmsten,U.J.: Urethro cystometrie including measurements of the urethral pressure profile. In: Female urinary stress incontinence, edit. by E.B.Cantor, Charles C.Thomas, publishers, Springfield, Illinois, USA, p.105.

64) Walin,L.H.: Stress incontinence in young, healthy nulliparous female subjects. J.Urol. (Baltimore) 101 (1969) 545.

65) Woodburne,R.T.: Structure and function of the urinary bladder. J.Urol. 84 (1960) 79.

Lebenslauf

— Stephan Parys geboren am 14.12.1957 in Rottweil als Sohn des Angestellten Alfred Parys und seiner Frau Anna geb. Wagner

— 1963-1967 Besuch der Eichendorff Grundschule in Rottweil

— 1967-1976 Besuch des Albertus-Magnus Gymnasiums in Rottweil

— 1976 Abitur

— Beginn des Medizinstudiums im Wintersemester 1976 an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen

— 1978 ärztliche Vorprüfung

— 1979 erster Teil der ärztlichen Prüfung

— Am 27. Mai 1981 Heirat mit Irmgard Mauch

— 1981 zweiter Teil der ärztlichen Prüfung

— Am 13. August 1982 Geburt meiner Tochter Rosa Christina

— Am 19. Oktober 1982 dritter Teil der ärztlichen Prüfung und Erlangung der Approbation als Arzt

— Seit Februar 1983 Assistenzarzt an der Lungenfachklinik Schillerhöhe in Gerlingen